

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Информационное обеспечение систем управления технологическими процессами

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Шабаев А.А. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), shabaev.alexandr@gmail.com

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15	способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-20	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций
ПК-24	способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

назначение информационного обеспечения в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов;

назначение информационного обеспечения при реализации проектов по автоматизации производственных и технологических процессов

основные этапы проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции.

Должен уметь:

разрабатывать техническую документацию.

выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств

выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники

Должен владеть:

Навыками работы с технической документацией

навыками работы с информационным обеспечением.

навыками работы с инструментальными средствами и средствами вычислительной техники

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств ()" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 118 часа(ов), в том числе лекции - 50 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 32 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 170 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Цели и задачи курса	6	4	0	2	10
2.	Тема 2. Основные понятия кибернетики. Определение автоматизированных систем управления Классификация систем управления технологическими процессами.	6	6	0	2	15
3.	Тема 3. Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем и агрегатная система вычислительной техники	6	8	0	16	20
4.	Тема 4. Программируемые логические контроллеры	6	10	0	10	20
5.	Тема 5. Распределенные АСУТП. Основные понятия.	6	4	0	2	15
6.	Тема 6. Автоматические системы управления и регулирования. Анализ АСУ.	7	4	0	0	20
7.	Тема 7. Стадии проектирования и состав проекта АСУТП.	7	4	10	0	20
8.	Тема 8. АСУТП управления складской системы	7	4	6	0	10
9.	Тема 9. Программное обеспечение SCADA для IBM PC совместимых компьютеров	7	2	6	0	20
10.	Тема 10. Изучение SCADA системы TRACEMODE.	7	4	14	0	20
	Итого		50	36	32	170

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Цели и задачи курса

Предмет и задачи курса. Понятие о технологическом процессе. Понятие, цели и задачи управления технологическими процессами. Понятие об управляющем устройстве. Необходимость проведения комплексных мероприятий по автоматизации управления технологическими процессами. Совокупность задач, решаемых при разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами. Роль информационных технологий в процессе автоматизации.

Тема 2. Основные понятия кибернетики. Определение автоматизированных систем управления Классификация систем управления технологическими процессами.

Алгоритм управления и алгоритм функционирования. Предмет и основные понятия кибернетики. Понятие о технологическом объекте управления. Понятие о технологических параметрах. Контроль и регулирование технологических параметров. Структурная схема системы управления технологическим процессом. Цели и задачи автоматизации управления технологическими процессами, понятие критерия управления и оптимальности. Автоматизированные и автоматические системы управления.

Тема 3. Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем и агрегатная система вычислительной техники

Локальные системы контроля, регулирования и управления (ЛСКРиУ). Цели и область применения ЛСКРиУ. Типовая структура СЦКРиУ. и состав технических средств. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). СЦКРиУ с многоканальными средствами контроля и регулирования, типовая структура, состав технических средств.

Тема 4. Программируемые логические контроллеры

Назначение программируемых логических контроллеров. Структура программируемого логического контроллера. Назначение модулей ввода-вывода. Назначение интерфейсных модулей. Назначение модулей скоростного счета. Основные характеристики программируемого логического контроллера. Принципы подбора модулей программируемого логического контроллера.

Тема 5. Распределенные АСУТП. Основные понятия.

Управление процессами с распределенной архитектурой. Функционально-целевая децентрализация. Топологическая децентрализация. Понятие микропроцессорной системы. Топология распределенных АСУТП. Распределенные системы управления базами данных. Реализация АСУТП управления потреблением электроэнергии в подъезде.

Тема 6. Автоматические системы управления и регулирования. Анализ АСР.

Основы математического моделирования объектов управления. Понятие об идентификации технологического объекта управления. Параметрическая схема объекта управления. Автоматические системы регулирования. Регулирование по возмущению и по отклонению, комбинированные системы. Алгоритмы регулирования и управления. Анализ устойчивости автоматических систем регулирования.

Провести исследование устойчивости и параметров переходного процесса АСР по заданной программе.

Тема 7. Стадии проектирования и состав проекта АСУТП.

Основные стадии разработки проекта. Разработка технического задания. Разработка технического проекта. Разработка рабочего проекта. Разработка электрических принципиальных схем (схем коммутаций, электрических принципиальных схем). Разработка схем автоматизации. Составление спецификаций элементов системы управления.

Тема 8. АСУТП управления складской системы

Описание работы складской системы машиностроительного предприятия. Разработка структурной схемы системы управления складской системы. Выбор технических средств АСУТП. Выбор программируемого логического контроллера. Определение контролируемых параметров для передачи их на SCADA систему. Определение управляющих сигналов.

Тема 9. Программное обеспечение SCADA для IBM PC совместимых компьютеров

Информационные системы отображения технологических процессов в АСУТП. IBM PC совместимые компьютеры и контроллеры в АСУТП. Программное обеспечение SCADA для IBM PC совместимых компьютеров. Языки программирования FBD, IL, LD. Примеры построения управляющих программ с использованием указанных языков программирования.

Тема 10. Изучение SCADA системы TRACEMODE.

Изучение SCADA системы TRACEMODE. Редактор базы каналов.

Расширенные функции редактора базы каналов. Построение графического интерфейса. Написание управляющей программы для складской системы машиностроительного предприятия. Симуляция выполнения управляющей программы и проверка ее корректности. Архивирование данных.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-24	1. Введение. Цели и задачи курса 3. Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем и агрегатная система вычислительной техники 4. Программируемые логические контроллеры 5. Распределенные АСУТП. Основные понятия.
2	Лабораторные работы	ПК-8 , ПК-7	3. Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем и агрегатная система вычислительной техники 4. Программируемые логические контроллеры 5. Распределенные АСУТП. Основные понятия.
3	Реферат	ПК-24 , ПК-15	1. Введение. Цели и задачи курса 2. Основные понятия кибернетики. Определение автоматизированных систем управления Классификация систем управления технологическими процессами. 3. Техническое обеспечение АСУТП. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем и агрегатная система вычислительной техники 4. Программируемые логические контроллеры 5. Распределенные АСУТП. Основные понятия.
	Экзамен	ПК-15, ПК-20, ПК-24	
Семестр 7			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-8 , ПК-7	6. Автоматические системы управления и регулирования. Анализ АСР. 7. Стадии проектирования и состав проекта АСУТП. 8. АСУТП управления складской системы 9. Программное обеспечение SCADA для IBM PC совместимых компьютеров 10. Изучение SCADA системы TRACEMODE.
2	Реферат	ПК-34 , ПК-24 , ПК-15 , ПК-8 , ПК-7	6. Автоматические системы управления и регулирования. Анализ АСР. 7. Стадии проектирования и состав проекта АСУТП. 8. АСУТП управления складской системы 9. Программное обеспечение SCADA для IBM PC совместимых компьютеров 10. Изучение SCADA системы TRACEMODE.
3	Лабораторные работы	ПК-8 , ПК-7	6. Автоматические системы управления и регулирования. Анализ АСР. 7. Стадии проектирования и состав проекта АСУТП. 8. АСУТП управления складской системы 9. Программное обеспечение SCADA для IBM PC совместимых компьютеров 10. Изучение SCADA системы TRACEMODE.
	Экзамен	ПК-15, ПК-20, ПК-24	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 6					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 7					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 6

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 3, 4, 5

1. Что такое система управления технологическим процессом?
2. Понятие объекта управления?
3. Для чего предназначены датчики?
4. Что такое привод?
5. Какие разновидности систем управления вы знаете?
6. Что такое автоматическая система регулирования?
7. В чем отличие микропроцессора от промышленного контроллера?
8. Достоинства распределенных систем управления?
9. Структура системы управления?
10. В чем заключается принцип управления по возмущению?

2. Лабораторные работы

Темы 3, 4, 5

Лабораторная работа 1

1. Структурная схема системы управления?
2. Опишите назначение структурных элементов системы управления?
3. Опишите подходы к выбору датчиков?
4. Как происходит выбор блока питания?
5. Назначение модулей ввода-вывода?

Лабораторная работа 2

1. Структурная схема ПЛК?
2. Описание основных характеристик ПЛК?
3. Описание поддерживаемых языков программирования ПЛК?
4. Назначение выводов ПЛК?
5. Способы загрузки управляющей программы в ПЛК?

Лабораторная работа 3

1. Как происходит конфигурация контроллеров для реализации распределенной системы управления?
2. Понятие маркера?
3. Какие протоколы связи используются в АСУ ТП?
4. Опишите теоретическую модель OSI?
5. Опишите структуру Сети Profibus и ее разновидности?

3. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4, 5

1. История развития SCADA систем
2. Организация взаимодействия с контроллерами в SCADA
3. Тенденции развития SCADA-систем. Встроенные языки программирования SCADA
4. Сетевые решения, применяемые в системах управления SCADA
5. Распределенные системы контроля энергопотребления
6. Распределенные системы контроля потребления газа
7. Распределенные системы контроля теплотребления
8. SCADA-системы в нефтегазовой промышленности
9. SCADA-системы в автомобильной промышленности
10. Системы умный дом на основе SCADA-систем

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Для чего нужны системы управления технологическими процессами?
2. Назначение SCADA систем?
3. Для чего нужен программируемый логический контроллер?
4. Каким образом осуществляется определение состояние объекта автоматизации
5. Классификация датчиков
6. Какие языки могут использоваться для программирования ПЛК
7. Назовите графические языки программирования
8. Классификация систем управления?
9. Принцип управления по возмущению. Достоинства и недостатки?
10. Принцип управления по отклонению. Достоинства и недостатки?
11. Комбинированное управление. Достоинства и недостатки?
12. Информация. Сигнал. Виды сигналов. Каналы связи.
13. Вычисление значений технологических параметров. Качество сигнала.
14. Требование к аппаратному обеспечению сервера ввода-вывода. Резервирование серверов ввода-вывода.
15. Интеллектуальные датчики.
16. Исполнительные механизмы.
17. Назначение и функции программируемых логических контроллеров.
18. Модули ПЛК.
19. Языки программирования ПЛК.
20. Промышленные сети.
21. Распределенные системы управления
22. Виды унифицированных электрических сигналов
23. Описание языков программирования ПЛК
24. Описание и принцип работы сети на базе profinet

25. Описание и принцип работы сети на базе CAN
26. Виды блоков питания и принцип их работы
27. Назначение САПР при разработке технической документации
28. Назначение коммуникационных модулей
29. Виды унифицированных сигналов
30. Устройства управления приводами

Семестр 7

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 6, 7, 8, 9, 10

1. Для чего нужна проверка системы управления на устойчивость?
2. Что такое устойчивость?
3. Что такое П-регулятор?
4. Что такое ПИ-регулятор?
5. Что такое ПИД-регулятор?
6. Понятие передаточной функции?
7. Необходимые условия устойчивости АСР?
8. Основные принципы регулирования?
9. Что такое линейная система управления?
10. Что такое нелинейная система управления?

2. Реферат

Темы 6, 7, 8, 9, 10

1. Анализ современных SCADA-систем
2. Выбор операционной системы для организации АСУТП на базе SCADA
3. Интеграция SCADA в существующие системы управления
4. Анализ отечественного рынка SCADA-систем
5. Анализ зарубежного рынка SCADA-систем
6. Анализ SCADA системы TRACEMODE
7. Анализ SCADA системы Genesis
8. Анализ SCADA системы InTouch
9. Анализ SCADA системы Simplicity
10. Анализ SCADA системы OBEH

3. Лабораторные работы

Темы 6, 7, 8, 9, 10

Лабораторная работа 1. Конфигурация контроллера в среде Trace mode

1. Что такое драйвер обмена?
2. Что такое исполнительные модули?
3. Опишите структуру проекта?
4. Как происходит конфигурирование информационных потоков?
5. Как происходит выбор аппаратных средств АСУ

Лабораторная работа 2. Язык программирования LAD

1. Что такое маркеры, для чего они применяются?
2. Что такое лестничные диаграммы?
3. Что такое обмотка?
4. Принцип построения программы на языке LAD
5. Что такое нормально замкнутый и нормально разомкнутый контакт?

Лабораторная работа 3. Язык программирования ST

1. Принцип построения программы на языке ST
2. Охарактеризуйте язык структурированного текста ST
3. С помощью какой команды объявляются блоки FB/DFB в языке ST?
4. Что такое оператор в языке ST?
5. Что такое операнд в языке ST?

Лабораторная работа 4. Язык программирования FBD?

1. Охарактеризуйте язык функциональных блок-схем FBD?
2. Каково назначение входов EN и выходов ENO функциональных блоков?
3. Какую структуру имени, присваиваемого автоматически, имеет FFB

4. Для чего служат связи?
5. Какое значение назначается по умолчанию несвязанным входам FFB

Лабораторная работа 5. Визуализация. Тренды. Алармы

1. Что такое тренд?
2. Виды трендов?
3. Назначение алармов.
4. Определение порогов срабатывания алармов?
5. Виды алармов?

Лабораторная работа 6. Визуализация. Привязка переменных к графическим элементам.

1. Как привязать канал класс (F) к источнику значений, например, к генератору пилы?
2. В чем состоит смысл автопостроения каналов? Как это выполняется и как выглядит и отображается в Навигаторе проекта результат автопостроения? Как то же самое можно сделать вручную?
3. Как осуществить привязку кривых Графического элемента мнемосхемы Тренд?
4. Что такое динамизация параметра Графического элемента мнемосхемы? Как она обеспечивается при проектировании?
5. Как запустить Профайлер (MPB) и запустить его на исполнение?

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Назначение и функции сервера событий. Конфигурация сервера событий. Атрибуты событий
2. Назначение и функции сервера истории
3. Сохранение истории технологических параметров.
4. Стандарт OPC. Доступ к истории технологических параметров.
5. Назначение и функции SCADA
6. Средства визуализации технологических процессов
7. Типовая схема АСУ ТП
8. Мнемосхемы: назначение, разработка, функции.
9. Типы датчиков. Пересчет значений.
10. Функции просмотра сообщений.
11. Визуализация истории технологических процессов.
12. Отчеты о состоянии технологического процесса.
13. Типы данных в технологических сетях.
14. Жизненный цикл проекта автоматизации
15. Разработка технического задания на создание автоматизированной системы управления.
16. Испытания АСУ ТП.
17. Роль стандартизации и унификации в АСУ.
18. Построение АЧХ
19. Построение ФЧХ
20. Построение ЛФЧХ
21. Что такое устойчивость системы
22. Практическое использование частотных характеристик
23. Порядок разработки проекта в TraceMode
24. Порядок проверки корректности и загрузка управляющей программы в контроллер
25. Что такое П-регулятор, ПИ-регулятор, ПИД-регулятор.
26. Назначение и виды алармов в Tracetmode
27. Порядок организации взаимосвязей в многоуровневой системе управления
28. Опишите язык программирования ПЛК LAD
29. Опишите язык программирования ПЛК ST
30. Опишите язык программирования ПЛК FBD

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 6			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	5
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	40
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	5
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 7			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	5
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	5
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	3	40
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

SCADA TRACE MODE - <http://www.adastra.ru/>

SCADA системы OBEH - https://www.owen.ru/catalog/scada_sistemi

SCADA-система GENESIS32 - <http://isup.ru/articles/2/243/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Перед лекцией необходимо провести самостоятельную работу (исследование) по теме лекции. Необходимо внимательно ознакомиться с лекционными материалами, выданным преподавателем. Если возникли вопросы по теме, то подготовить вопросы, которые можно задать в рамках лабораторных работ по данной тематике. В случае дистанционной формы обучения занятия проходят с использованием специальных платформ, таких как MS Teams
практические занятия	В рамках практических занятий происходит решение задач по различным областям, таким как измерение напряжений, токов, сдвига фаз, сопротивлений различных участков цепи. Работа с различными величинами измерений и их переводом. Определение метрологических характеристик различных измерительных приборов. В случае дистанционной формы обучения занятия проходят с использованием специальных платформ, таких как MS Teams
лабораторные работы	Перед сдачей лабораторных работ необходимо самостоятельно изучить связанные с ней темы. Подготовить материалы необходимые для выполнения лабораторных работ. После выполнения лабораторных работ необходимо внести все полученные данные в отчет. В каждой работе необходимо сделать выводы по полученным результатам. В случае дистанционной формы обучения занятия проходят с использованием специальных платформ, таких как MS Teams
самостоятельная работа	Самостоятельная работа необходима для формирования у бакалавра основных понятий по изучаемой дисциплине. Самостоятельная работа бакалавра позволяет сформулировать вопросы, на которые бакалавр сам не смог найти ответ и которые требуют обсуждения с преподавателям во время лекционных занятий, либо лабораторных и практических работ. В случае дистанционной формы обучения занятия проходят с использованием специальных платформ, таких как MS Teams

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью. В случае дистанционной формы обучения занятия проходят с использованием специальных платформ, таких как MS Teams
реферат	Структура реферата: 1. Титульный лист. 2. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата. 3. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы. 4. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифровой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал. 5. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении. 6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты. 7. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания. В случае дистанционной формы обучения занятия проходят с использованием специальных платформ, таких как MS Teams
экзамен	ответы на вопросы экзаменатора должны быть четкими и полными. студент должен показать навыки грамотного владения основными понятиями в области измерений и приборов, знать их определения. показать умения анализировать научный материал, знать о существующих направлениях развития информационных систем. В случае дистанционной формы обучения занятия проходят с использованием специальных платформ, таких как MS Teams

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств"

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.03 Информационное обеспечение систем
управления технологическими процессами*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие для вузов / О. М. Соснин. - Москва : Академия, 2007. - 240 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - (Автоматизация и управление). - Прил.: с. 203-236. - Гриф УМО. - В пер. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7695-3623-6. - Текст : непосредственный (61 экз.).
2. Решмин Б. И. Имитационное моделирование и системы управления: учебно-практическое пособие / Б.И. Решмин. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с. - ISBN 978-5-9729-0120-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760003> (дата обращения: 17.08.2020). - Текст : электронный.
3. Юсупов Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие / Р.Х. Юсупов. - Москва :Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с. - ISBN 978-5-9729-0229-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989081> (дата обращения: 17.08.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Схиртладзе А. Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 612 с : ил., табл. - Прил.: с. 602-611. - Доп. МО. - В пер. - Библиогр.: с. 594-601. - ISBN 978-5-94178-195-9. - Текст : непосредственный (20 экз.).
2. Жуков Б. М. Исследование систем управления : учебник / Б. М. Жуков, Е. Н. Ткачева. - 2-е изд., стер. - Москва : 'Дашков и К-', 2020. - 206 с. - ISBN 978-5-394-03556-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093661> (дата обращения: 17.08.2020). - Текст : электронный.
3. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157118> (дата обращения: 16.04.2021). - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.03 Информационное обеспечение систем
управления технологическими процессами

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.