

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры



УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИТУС



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Техническое и программное обеспечение информационных систем в
промышленности
направление подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность программы

Разработка и сопровождение корпоративных информационных систем

Квалификация

магистр

Форма обучения

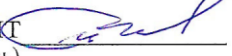
очная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Информационных технологий

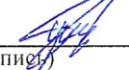
Белгород 2021

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 917;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  (В.А. Порхало)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«30» 04 2021 г., протокол № 6

Зав. кафедрой : докт.техн.наук, проф.  (В.Г. Рубанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
информационных технологий

И.о. зав. кафедрой: канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«30» 04 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» 05 2021 г., протокол № 9

Председатель: канд.техн.наук, доц.  (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен определять структуру сети и потоки информации, устанавливать и руководить установкой сетевого программного обеспечения	ПК-4.1. Определяет структуру сети и потоки информации	Знает типовые структуры сети применяемые для технического программного обеспечению в промышленности; промышленные протоколы передачи данных по проводным и беспроводным интерфейсам;
		ПК-4.2. Устанавливает и руководит установкой сетевого программного обеспечения	Умеет устанавливать и руководить установкой специализированного технического программного обеспечения информационных систем в промышленности; Уметь осуществлять алгоритмизацию систем управления;
		ПК-4.3. Устанавливает сетевое программное обеспечение	Владеет навыками построения информационно-управляющих систем; навыки синтеза систем управления;
Профессиональные компетенции	ПК-5. Способен обеспечивать бесперебойную работу сети, создавать необходимое резервирование сетей и инфокоммуникаций, вносить предложения по их развитию и совершенствованию	ПК-5.1. Использует современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем; сети и телекоммуникации	Знать основные функциональные элементы автоматизи, применяемые в распределенных технических системах и производствах; принципы работы систем уровня ERP и варианты иерархической интеграции автоматизированных систем управления на производстве;
		ПК-5.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Умеет выбирать эффективные программно-аппаратные средства; проводить анализ и оптимизацию потоков на производстве; выбирать средства для проектирования систем автоматизации технических объектов и производств;
		ПК-5.3. Обеспечивает бесперебойную работу сети, создает необходимое резервирование сетей и инфокоммуникаций	навыками разработки ERP-систем и их связей; навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; навыками

			выбора оборудования для реализации технологических линий.
Профессиональные компетенции	ПК-7. Способен осуществлять общий контроль работы ИТ кадров	ПК-7.1. Использует инструменты и методы, каналы и модели коммуникаций в проектах; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии ПК-7.2. Управляет отношениями с пользователями и поставщиками сервисов ИТ; персоналом, осуществляющим предоставление сервисов ИТ; ПК-7.3. Организует и проводит презентации, переговоры, публичные выступления	Уметь: использовать стандарт ИЕС 61131 и языки программирования технических систем на его базе для разработки технического программного обеспечения; - контролировать исполнение поручений и работать с локальными нормативными документами; разрабатывать ERP-системы и их связи с нижним и средним уровнями; программировать технические системы базе стандарта ИЕС 61131.
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта	ПК-8.4 Анализирует требования к программному обеспечению	Уметь: - составлять и анализировать требования к техническому программному обеспечению в промышленности; - разрабатывать техническое задание и документацию по описанию техническому программному обеспечению в промышленности;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-4. Способен определять структуру сети и потоки информации, устанавливать и руководить установкой сетевого программного обеспечения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Техническое и программное обеспечение информационных систем в промышленности
2	Информационные системы бизнеса
3	Проектная документация информационных систем
4	Интернет вещей
5	Администрирование информационных систем и служб
6	Виртуализация инфраструктуры корпоративных информационных систем
7	Миграция информационных систем
8	Системы управления событиями безопасности

2. Компетенция ПК-5. Способен обеспечивать бесперебойную работу сети, создавать необходимое резервирование сетей и инфокоммуникаций, вносить предложения по их развитию и совершенствованию

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Техническое и программное обеспечение информационных систем в промышленности
2	Системы управления событиями безопасности
3	Администрирование информационных систем и служб
4	Виртуализация инфраструктуры корпоративных информационных систем
5	Миграция информационных систем

3. Компетенция ПК-7. Способен осуществлять общий контроль работы IT кадров.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Техническое и программное обеспечение информационных систем в промышленности
2	Системы электронного документирования и коллективной работы

3. Компетенция ПК-8. Способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерия информационных систем
2	Техническое и программное обеспечение информационных систем в промышленности
3	Оптимизация и продвижение интернет-ресурсов предприятия
4	Проектная документация информационных систем
5	Деловая инфографика
6	Управление IT-проектами
7	Менеджмент качества при создании инновационных продуктов
8	Менеджмент качества информационных систем

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	58
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	36	36
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	72	72
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	72	72
Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельна я работа
1. Введение в предмет автоматизированные системы управления предприятием					
	Цели и задачи дисциплины. Исторические этапы развития АТП. Техническая реализация основных звеньев в теории управления.	1		1	2
2. Структура и инструментарий автоматизированных систем управления					
	Структура автоматизированных систем управления предприятием. Процедурная структура автоматизированных систем управления предприятием.	2		2	3
	Инструментарий реализации информационных систем и технологий, компьютерные сети и компьютерная безопасность в информационных системах управления. Программирование SCADA-систем.	2		2	3
	Использование систем управления базами данных (СУБД) и интегрированных программных пакетов в информационных системах управления предприятием.	3		3	3
	Автоматизация процесса технико-экономического планирования и решения операционных задач.	2		2	3
3. Автоматизация аппаратов и процессов					
	Объект управления и схема его внешних связей. Статика объекта и зависимость для регулируемой величины.	2		2	3
	Функциональные и структурные схемы автоматизации	2		2	3
	Автоматизация объектов на основании знания их динамики. Примеры систем управления для известных технологических объектов	3		3	4
	ВСЕГО	17		17	24

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Автоматизация аппаратов и процессов	Изучение характеристик объектов и регуляторов одноконтурных систем регулирования в MATLAB	6	8
2	Структура и инструментарий автоматизированных систем управления	Проектирование и исследование работы одноконтурной АСУ в подсистеме Simulink пакета MATLAB	6	8
3	Структура и инструментарий автоматизированных систем управления	Знакомство с демо-версиями АСУ ТП AdAstra. Знакомство с АСУ ТП отделения пиролиза производства ацетилена посредством компьютерного тренажера	5	8
		ИТОГО:	17	24

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В качестве исходных данных преподаватель выдает конкретный объект управления с заданными технологическими параметрами, определяет перечень входных и выходных величин, которые доступны для системы управления и выходную технологическую величину, по которой необходимо выполнять управление объектом. Студент должен предложить схему управления указанным объектом, вычислить основные технологическим параметры средств управления, осуществить инженерный подбор регулятора для каждого из способов, рассчитать параметры регулятора для наилучшего способа управления, начертить функциональную схему автоматизации и составить аналитическую записку по данной работе.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-4. Способен определять структуру сети и потоки информации, устанавливать и руководить установкой сетевого программного обеспечения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1. Определяет структуру сети и потоки информации	Зачет, защита лабораторных работ
ПК-4.2. Устанавливает и руководит установкой сетевого программного обеспечения	Зачет, защита лабораторных работ
ПК-4.3. Устанавливает сетевое программное обеспечение	Зачет, защита лабораторных работ

2. Компетенция ПК-5. Способен обеспечивать бесперебойную работу сети, создавать необходимое резервирование сетей и инфокоммуникаций, вносить предложения по их развитию и совершенствованию

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.1. Использует современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем; сети и телекоммуникации	Зачет, защита лабораторных работ
ПК-5.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Зачет, защита лабораторных работ
ПК-5.3. Обеспечивает бесперебойную работу сети, создает необходимое резервирование сетей и инфокоммуникаций	Зачет, защита лабораторных работ

3. Компетенция ПК-7. Способен осуществлять общий контроль работы IT кадров

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-7.1. Использует инструменты и методы, каналы и модели коммуникаций в проектах; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	Зачет, защита лабораторных работ
ПК-7.2. Управляет отношениями с пользователями и поставщиками сервисов ИТ; персоналом, осуществляющим предоставление сервисов ИТ; непрерывностью сервисов ИТ	Зачет, защита лабораторных работ
ПК-7.3. Организует и проводит презентации, переговоры, публичные выступления	Зачет, защита лабораторных работ

4. ПК-8 Способен создавать текущие и перспективные проекты в области применения информационных технологий, вести поэтапный контроль исполнения проекта

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-8.4 Анализирует требования к программному обеспечению	Зачет, защита лабораторных работ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

1. Цели и задачи дисциплины. Исторические этапы развития АТП.
2. Уровни технического и программного обеспечения информационных систем в промышленности
3. Состав и структура программного обеспечения.
4. Общее программное обеспечение и прикладное.
5. Системы и языки программирования промышленных микропроцессорных контроллеров.
6. Первичная обработка информации, введенной в микропроцессорные средства контроля и управления
7. Техническая реализация основных звеньев в теории управления.
8. Варианты схем регулирования процессов.
9. Примеры автоматизации объектов с использованием знаний об их динамике.
10. Структура автоматизированных систем управления предприятием. Процедурная структура автоматизированных систем управления предприятием.
11. Инструментарий реализации информационных систем и технологий, компьютерные сети и компьютерная безопасность в информационных системах управления.
12. Программирование SCADA-систем.
13. Использование систем управления базами данных (СУБД) и интегрированных программных пакетов в информационных системах управления предприятием.
14. Автоматизация процесса технико-экономического планирования и решения операционных задач.
15. Определение оптимизации. Две составляющие оптимизационной задачи.
16. Формализованная запись оптимизационной задачи и ее необходимость. Привести примеры.
17. Типовые оптимальные переходные процессы. Их формализованная запись.
18. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде WinCC.
19. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде MasterSCADA.
20. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде GoodHelp.
21. Задача оптимального вывода объектов периодического действия на режим. Теорема об n-интервалах и ее применение для решения данной задачи

22. Объект управления и схема его внешних связей. Статика объекта и зависимость для регулируемой величины.
23. Функциональные и структурные схемы автоматизации
24. Автоматизация объектов на основании знания их динамики. Примеры систем управления для известных технологических объектов.
25. Вывод реакторов периодического действия с нестационарной постоянной времени на режим за счет использования структуры с фиксированными значениями настройки.
26. ФСА реактора периодического действия для его вывода на режим с последующей стабилизацией температуры. Структура этой задачи.
27. Определение оптимизации. Две составляющие оптимизационной задачи. Формализованная запись оптимизационной задачи и ее необходимость.

Привести примеры

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты РГЗ

1. Проектирование и расчет САР температуры в ректификационной колонне;
2. Проектирование и расчет САР соотношения расходов в физическом реакторе.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Изучение характеристик объектов и регуляторов одноконтурных систем регулирования в MATLAB	1. Как построить модель исследуемого процесса в MATLAB 2. . Что такое аппроксимация объекта 3. Как производится аппроксимация s-образной кривой разгона
2.	Лабораторная работа №2. Проектирование и исследование работы одноконтурной АСР в подсистеме Simulink пакета MATLAB	4. Опишите как строится модель в системе Simulink пакета Matlab 5. Как построить переходный процесс объекта
3.	Лабораторная работа №3. Знакомство с демо-версиями АСУ ТП AdAstra. Знакомство с АСУ ТП отделения пиролиза производства ацетилена посредством компьютерного тренажера	1. SCADA-системы. Назначение, структура и основные функции. 2. Общие сведения о системе Step7. Общие сведения о среде WinCC. 3. Состав и структура программного обеспечения. 4. Общее программное обеспечение и прикладное.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, классификаций, основных принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умения устанавливать и руководить установкой специализированного технического программного обеспечения информационных систем в промышленности; Уметь осуществлять алгоритмизацию систем управления;
	Умения выбирать эффективные программно-аппаратные средства; проводить анализ и оптимизацию потоков на производстве; выбирать средства для проектирования систем автоматизации технических объектов и производств;

	Умения составлять и анализировать требования к техническому программному обеспечению в промышленности; - разрабатывать техническое задание и документацию по описанию техническому программному обеспечению в промышленности;
Навыки	Навыки построения информационно-управляющих систем; навыки синтеза систем управления;
	Навыки использования стандарт IEC 61131 и языки программирования технических систем на его базе для разработки технического программного обеспечения;
	Навыки разработки ERP-систем и их связей; навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора оборудования для реализации технологических линий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, классификаций, основных принципов	Не знает терминов классификаций, основных принципов	Знает термины классификации, основные принципы, но допускает неточности формулировок	Знает термины классификации, основные принципы	Знает термины классификации, основные принципы, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительным и знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все – полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая

				полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умения устанавливать и руководить установкой специализированного технического программного обеспечения информационных систем в промышленности; Уметь осуществлять алгоритмизацию систем управления	Не умеет устанавливать и руководить установкой специализированного технического программного обеспечения информационных систем в промышленности; Уметь осуществлять алгоритмизацию систем управления	Умеет с подсказками преподавателя устанавливать и руководить установкой специализированного технического программного обеспечения информационных систем в промышленности; Уметь осуществлять алгоритмизацию систем управления	Умеет применять базовые методы установки специализированного технического программного обеспечения информационных систем в промышленности; Уметь осуществлять алгоритмизацию систем управления	Умеет в полном объеме устанавливать и руководить установкой специализированного технического программного обеспечения информационных систем в промышленности; Уметь осуществлять алгоритмизацию систем управления
Умения выбирать эффективные программно-аппаратные средства; проводить анализ и оптимизацию потоков на производстве; выбирать средства для проектирования систем автоматизации технических объектов и производств;	Не умеет выбирать эффективные программно-аппаратные средства; проводить анализ и оптимизацию потоков на производстве; выбирать средства для проектирования систем автоматизации технических объектов и производств	Умеет с подсказками преподавателя выбирать эффективные программно-аппаратные средства; проводить анализ и оптимизацию потоков на производстве; выбирать средства для проектирования систем автоматизации технических объектов и производств	Умеет применять базовые методы выбора эффективных программно-аппаратных средств; проводить анализ и оптимизацию потоков на производстве; выбирать средства для проектирования систем автоматизации технических объектов и производств	Умеет в полном объеме выбирать эффективные программно-аппаратные средства; проводить анализ и оптимизацию потоков на производстве; выбирать средства для проектирования систем автоматизации технических объектов и производств

Умения составлять и анализировать требования к техническому программному обеспечению в промышленности; - разрабатывать техническое задание и документацию по описанию технического программному обеспечению в промышленности;	Не умеет составлять и анализировать требования к техническому программному обеспечению в промышленности; - разрабатывать техническое задание и документацию по описанию технического программному обеспечению в промышленности;	Умеет с подсказками преподавателя составлять и анализировать требования к техническому программному обеспечению в промышленности; - разрабатывать техническое задание и документацию по описанию технического программному обеспечению в промышленности;	Умеет применять базовые методы составления и анализа требований к техническому программному обеспечению в промышленности; - разрабатывать техническое задание и документацию по описанию технического программному обеспечению в промышленности;	Умеет в полном объеме составлять и анализировать требования к техническому программному обеспечению в промышленности; - разрабатывать техническое задание и документацию по описанию технического программному обеспечению в промышленности;
--	--	---	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки построения информационно-управляющих систем; навыки синтеза систем управления;	Не владеет навыками построения информационно-управляющих систем; навыки синтеза систем управления;	Имеются навыки построения информационно-управляющих систем; навыки синтеза систем управления;	Имеются базовые навыки построения информационно-управляющих систем; навыки синтеза систем управления;	Имеются глубокие и полные навыки построения информационно-управляющих систем; навыки синтеза систем управления;
Навыки использования стандарт ИЕС 61131 и языки программирования технических систем на его базе для разработки технического программного обеспечения;	Не владеет навыками использования стандарт ИЕС 61131 и языки программирования технических систем на его базе для разработки технического программного обеспечения;	Владеет некоторыми базовыми навыками использования стандарт ИЕС 61131 и языки программирования технических систем на его базе для разработки технического программного обеспечения;	Владеет в полном объеме базовыми навыками использования стандарт ИЕС 61131 и языки программирования технических систем на его базе для разработки технического программного обеспечения;	Владеет продвинутыми навыками использования стандарт ИЕС 61131 и языки программирования технических систем на его базе для разработки технического программного обеспечения;
Навыки разработки ERP-систем и их	Не владеет разработкой ERP-систем и их	Владеет некоторыми базовыми	Владеет в полном объеме базовыми навыками	Владеет продвинутыми навыками

связей; навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора оборудования для реализации технологических линий	связей; навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора оборудования для реализации технологических линий	навыками разработки ERP-систем и их связей; навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора оборудования для реализации технологических линий	разработки ERP-систем и их связей; навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора оборудования для реализации технологических линий	разработки ERP-систем и их связей; навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора оборудования для реализации технологических линий
---	--	--	---	---

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий	оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютером на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с
2	Компьютерные классы для проведения лабораторных занятий	оборудованы специализированной мебелью, компьютерами с установленными программными продуктами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с, принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	оборудованы специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	лицензия № 17E0170707130320867250
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020. Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения Mozilla Public License 2.0 MPL
6	Matlab R2016b	Лицензия №1145851 бессрочная

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

- 1) Автоматическое управление в химической промышленности: Учебник для вузов. Под ред. Е.Г. Дудникова. – М.: Химия, 1987. – 368 с.
- 2) ГОСТ 21.208 – 2013 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. – М.: Стандартинформ, 2013. – 28 с.
- 3) Гуров А.М., Починкин С.М. Автоматизация технологических процессов. М.: Высшая школа, 1979. 380 с.
- 4) Магергут В.З., Вент Д.П., Кацер И.А. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек. Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 239 с.
- 5) Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.

- 6) Магергут В.З., Бажанов А.Г., Копылов А.С. Регулирование основных технологических величин: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 230 с.
- 7) Описание и применение пакета прикладных программ «Выбор регулятора и расчет его оптимальных настроек»: методическое указание / сост. В.З. Магергут. Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 32 с.
- 8) Голубятников В.В., Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов и АСУП в химической промышленности. - М.: Химия. 1987. – 376с.
- 9) Технические средства автоматизации химических производств: Справочное издание / В.С. Балакирев, Л.А. Барский, А.В. Бугров и др. М.: Химия, 1991. – 272 с.
- 10) Промышленные приборы и средства автоматизации: Справочник / В.Я. Баранов, Т.Х. Безновская, В.А.Бек и др. Под общ. ред. В.В. Черенкова. Л.: Машиностроение.1987. – 846 с.
- 11) Прусенко В.С. Пневматические системы автоматического регулирования технологических процессов. М.: Машиностроение, 1987. 360 с.
- 12) Практикум по автоматике и системам управления производственными процессами. Под ред. Масленникова И.М. М.: Химия. 1986. 336 с.
- 13) Аверченков, В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Аверченков В.И., Казаков Ю.М. – Электрон. текстовые данные. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. – 228 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6990.html>.
- 14) Клачек, П.М. Гибридные адаптивные интеллектуальные системы. Часть 1. Теория и технология разработки [Электронный ресурс]: монография / П.М. Клачек [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011. – 375 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23834.html>.
- 15) Каляев, И.А. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / И.А. Каляев, В.М. Лохин, И.М. Макаров, С.В. Манько. — Электрон. дан. – М: Машиностроение, 2007. – 360 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/769>.
- 16) Стефании Е.П. Основы построения АСУ ТП. Учебн. пособие для вузов. – М.: Энергоиздат, 1982. – 352 с.
- 17) Рей У. Методы управления технологическими процессами. М.: Мир. 1983. – 368 с.
- 18) Филипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 616 с.
- 19) Деменков Н.П. SCADA – системы как инструмент проектирования АСУ ТП. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 328 с.
- 20) Олссон Г., Пиани Дж. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
- 21) Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / А.С. Ключев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский, А.А. Ключев. Под ред. А.С. Ключева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Энергоатомиздат,

1990. – 464 с.
- 22) Автоматические приборы, регуляторы и управляющие машины. (Справочные материалы). Под ред. Б.Д. Кошарского.Л.: Машиностроение, 1968.- 880 с.
- 23) Автоматизация, приборы контроля и регулирования производственных процессов в нефтяной и нефтехимической промышленности. Серия справочников. Кн.5. Автоматическое регулирование. Телемеханика. Под ред. Шендлера Ю.И. М.: Недра, 1967. 956 с.
- 24) Клачек, П.М. Гибридные адаптивные интеллектуальные системы. Часть 1. Теория и технология разработки [Электронный ресурс]: монография / П.М. Клачек [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011. – 375 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23834.html>.
- 25) Сырецкий, Г.А. Автоматизация технологических процессов и производств. Лабораторный практикум. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Сырецкий Г.А. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 116 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45350.html>.
- 26) Шидловский, С.В. Автоматизация технологических процессов и производств. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М: ТУСУР, 2005. – 100 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5442>.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

<http://www.elibrary.ru>- Научная электронная библиотека

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

<http://elibrary.bmstu.ru> – Библиотека МГТУ им. Н.Баумана

<http://www.viniti.ru> – Всероссийский институт научной информации по техническим наукам(ВИНИТИ)

<http://www.unilib.neva.ru/rus/>- Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета

<http://elibrary.eltech.ru> – Библиотека Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета

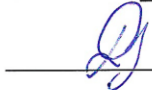
<http://www.ntb.bstu.ru> и [переход к системе NormaCS](#) - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова

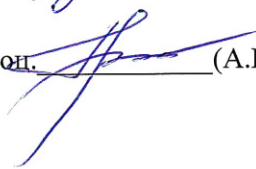
7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «12» 05 2020 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)