

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование систем промышленной автоматизации» является обязательной дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. № 1420. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний, необходимых для решения научных и производственных задач, связанных с выбором методов и средств автоматизации объектов, формирование у студентов умений и навыков проектирования и эксплуатации распределенных систем промышленной автоматизации с применением средств вычислительной техники.

Задачи:

- Сформировать знания об основных понятиях и теоретических положениях, на которых базируются методы промышленной автоматизации
- Сформировать знания об аппаратных и программных средствах в составе автоматизированных систем.
- Сформировать знания о построении систем промышленной автоматики на основе промышленных компьютеров.
- Приобрести навыки разработки систем автоматики с использованием специализированных пакетов прикладных программ автоматизации производства.
- Изучить основные научные подходы, методы и алгоритмы построения вычислительных машин и систем.
- Приобрести практические навыки использования программного и аппаратного обеспечения автоматизированных систем.
- Приобрести навыки разработки программного обеспечения систем промышленной автоматизации, реализующего алгоритмы управления объектами.

Дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части Б1.В.ОД.6.

В дисциплине «Проектирование систем промышленной автоматизации» определяются теоретические основы и практические навыки, при освоении которых магистрант способен выполнять научные исследования в соответствующей предметной области.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1	способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-6	Базовый уровень	Вычислительные системы
2	применение перспективных методов исследования и решения	ПК-7	Базовый уровень	Программно-аппаратные комплексы

	профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий			автоматизированных систем
--	---	--	--	---------------------------

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-6	Повышенный уровень	Научный семинар ИГА
5	применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	ПК-7	Повышенный уровень	Научный семинар

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Обладать способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	ОПК-6	цели и задачи исследования, основные методологические подходы исследования процессов функционирования объектов профессиональной деятельности; общие принципы и закономерности в построении, функционировании и развитии, управлении и моделировании автоматизированных систем	использовать методологии и методы научного исследования на уровнях теоретического познания и эмпирического исследования, использования общелогических методов и приемов исследования;	системными правилами выявления причин нарушения системных принципов функционирования объектов исследования

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
2	Обладать применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	ПК-7	существующие методы и алгоритмы разработки автоматизированных систем; принятия решений; разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности принятых решений; инструментальные средства для их реализации	обосновывать выбор методов теоретического и практического исследования сложных объектов, способов описания задач исследования и разработки вычислительных машин, комплексов, систем и сетей; принятия решений; разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности принятых решений	навыками по применению аппаратных и программных средств автоматизации с учетом повышенных требований к надежности, эффективности, экономичности и т.д. - по организации обоснованного выбора микропроцессорных систем, интерфейсов микропроцессорных систем; современных микроконтроллеров, операционных систем, SCADA-систем для проектирования систем промышленной автоматизации.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2 семестр
Лекции (Л)	12
Лабораторные занятия (ЛР)	8
Практические занятия (ПЗ)	18
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	4
Самостоятельная работа	93
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p>Общая характеристика систем управления с ЭВМ</p> <p>Структура автоматизированных систем управления с ЭВМ. Сбор информации, ее выдача и использование. Архитектура микропроцессорной системы управления</p> <p>Распределенные системы сбора и обработки данных. Каналы передачи информации распределенных системах управления</p> <p>Функциональная схема. Виды сигналов автоматизированной системе. Параллельная последовательная обработка информации.</p>	2	4			25	27	<p>Р 6.1 №3 Гл.1</p> <p>Р.6.4 № 1</p>	<p>При проведении лекционных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – лекция классическая; <p>При проведении практических занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.
2	<p>Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p>Этапы проектирования систем контроля и управления. Разработка технического задания на автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП).</p> <p>Формирование требований к устройствам ввода - вывода, контроллерам, ЭВМ верхнего уровня, стандарту обмена с ЭВМ верхнего уровня, графическому интерфейсу ЭВМ верхнего уровня, организации локальной, глобальной сетей предприятия. Стандарты для промышленной автоматизации. Интерфейсы и протоколы в распределенных системах</p>	6	8	4	2	35	50	<p>Р 6.1 №2</p> <p>Гл.1,2,5,7</p> <p>№3 Гл.2</p> <p>Р 6.3 №1</p> <p>Р 6.4 №1</p>	<p>При проведении лекционных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – лекция классическая; лекция-визуализация; <p>При проведении практических занятий и лабораторных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
	автоматизации. Разработка программного обеспечения ЭВМ верхнего уровня. Разработка эксплуатационной документации. Внедрение, сервисное обслуживание, обучение персонала. Устройства сбора и обработки данных. Устройства связи с объектом. Контроллеры для распределенных систем автоматизации сложных объектов. Промышленные компьютеры.								
3	Системы диспетчерского контроля и управления (SCADA-системы). Общие понятия и структура. Пятиуровневая структура архитектуры промышленных систем. Требования к программному обеспечению. Основные функции. Особенности SCADA-систем как процесса управления. Основные требования к диспетчерским системам управления. Области применения SCADA-систем. Наиболее известные SCADA-системы. Технические характеристики	4	6	4	2	33	48	Р 6.1 №3 Гл.9 Р 6.3 №1 Р 6.4 №1	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; При проведении практических занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.
	Всего	12	18	8	4	93	125		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 25 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Проектирование систем промышленной автоматизации».

Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Стадии проектирования автоматизированных систем: содержание работ, виды технической документации.	2
2	1, 2	Разработка технического задания на проектирование систем промышленной автоматизации.	2
3	1, 2	Разработка структурной схемы системы управления технологическим процессом.	2
4	2	Выбор датчиков для систем промышленной автоматизации.	2
5	2	Методы получения, преобразования и обработки данных в системах промышленной автоматизации	2
6	2	Выбор контроллеров для систем промышленной автоматизации.	2
7	2	Разработка алгоритмического обеспечения контроллеров	2
8	2	Разработка схемы электрической принципиальной подключения устройств в системах промышленной автоматизации	2
9	3	Разработка АРМ специалистов в системах промышленной автоматизации	2

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Программирование контроллера АСУ ТП	4
2	3	Разработка графического интерфейса АСУ ТП (Trace Mode)	4

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Темы для самостоятельной проработки:

1. Классификация систем и процессов.
2. Основные задачи и функции автоматизированных систем управления.
3. Технологическая схема.
4. Функциональная схема.
5. Виды сигналов в автоматизированной системе.
6. Параллельная и последовательная обработка информации.
7. Цифровые промышленные сети.

8. Последовательные интерфейсы.
9. Асинхронный и синхронный способы последовательной передачи данных.
10. Интерфейс RS-232C. Интерфейс “Токовая петля”.
11. Интерфейс RS-422A. Интерфейс RS-485.
12. Протоколы Profibus, Fieldbus, CAN, HART.
13. Тестирование системы.
14. Внедрение, сервисное обслуживание, обучение персонала.
15. Методология построения перспективных диспетчерских систем: интерактивного мониторинга и управления, построения интеллектуальных систем управления.
16. Иерархическая структура систем управления производством.

5. Фонд оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства*
1	Распределенные системы сбора и обработки данных.	ОПК-6	Базовый уровень	Р
2	Контроллеры для распределенных систем автоматизации сложных объектов. Стандарты для промышленной автоматизации.	ПК-7	Базовый уровень	КА, Т
3	Системы диспетчерского контроля и управления (SCADA-системы).	ПК-7	Базовый уровень	Р

Вопросы к зачету

1. Содержание и основные принципы автоматизации. Информационные технологии.
2. Обобщенная схема автоматизированной системы с ЭВМ.
3. Информационная модель предприятия.
4. Функциональная модель технологического процесса.
5. 5-уровневая модель систем контроля и управления.
6. Структурная схема систем ввода, обработки и распределения аналоговых сигналов.
7. Структурная схема систем ввода, обработки и распределения цифровых сигналов.
8. Контроллеры в АСУ ТП. Назначение, характеристики.
9. Датчики в системах автоматизации. Критерии выбора.
10. Основные характеристики датчиков.
11. УСО. Классификация, функции.
12. Система программирования контроллеров Ultralogik.
13. Функции автоматизированных систем управления.
14. Функции программно-технических комплексов нижнего и верхнего уровней управления.
15. Интеллектуальные системы обработки информации и управления.
16. Проектирование АСУ ТП. Основные стадии, соответствующие работы и документация.
17. АСУП. АСУТП. Назначение, функции, аппаратные и программные средства.
18. Подключение компьютера к объекту управления.
19. SCADA-системы. Назначение, архитектура.
20. Основные компоненты SCADA-системы.
21. SCADA-система Genie. Назначение, архитектура. Наборы инструментов Редакторов.
22. Тенденции развития человеко-машинных систем.
23. Технология OPC. Назначение OPC.
24. Общие сведения об объектах сервера OPC.
25. Общая архитектура и компоненты OPC.
26. Структура АСУТП на базе SCADA-системы и OPC-технологии.
27. Протокол HART.
28. Тенденции развития SCADA-систем.
29. Надежность технических объектов и программного обеспечения: особенности, отличия, показатели.
30. Понятие о CALS-технологиях.

Критерии оценки: Для получения зачета необходимо дать полный, развернутый ответ, продемонстрировать знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий, сдать отчеты по лабораторным работам. Допустимы лишь незначительные неточности в ответах.

Типовые оценочные материалы

1. Кейс-задача

Раздел дисциплины «Архитектура микропроцессорной системы управления»

Задание:

1. Разработать структурную схему управления технологическим процессом

2. Кейс-задача

Раздел дисциплины «Параллельная и последовательная обработка информации»

Задание:

1. Разработать систему логического управления технологическим процессом на языке LD

3. Кейс-задача

Раздел дисциплины «Контроллеры для распределенных систем автоматизации сложных объектов.»

Задание:

1. Разработать систему логического управления источником света на языках ST, CFC и FBD.

4. Кейс-задача

Раздел дисциплины «Концепция SCADA систем. Технологии систем автоматизации производства Siemens Automatic SIMATIC. Программное обеспечение систем автоматизированного производства»

Задание:

1. Реализуйте систему визуализации управления объектом "Умный дом".

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если дан полный, развернутый ответ, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий.
- оценка «хорошо» выставляется, если раскрыт теоретический вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий.
- оценка «удовлетворительно» ставится, если при ответе на теоретические вопросы допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Заметны пробелы в знании основных методов и формальных моделей. Задача не решена до конца или при решении допущены грубые ошибки.
- оценка «неудовлетворительно» ответ на вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

5. Комплект заданий для контрольной работы

Базовый набор заданий содержит 25 тестовых вопросов.

1. При проектировании каких систем управления лучше использовать принцип иерархичности
 - а) Новые технологические процессы;
 - в) Реконструируемые объекты;
 - с) Типовые системы управления технологическим процессом;
2. При проектировании каких систем управления лучше использовать принцип декомпозиции.
 - а) Новые технологические процессы
 - в) Реконструируемые объекты
 - с) Системы управления, аналогичные уже созданным
3. Что подразумевается под оптимальным управлением технологического процесса.
 - а) Получение продукта высокого качества
 - в) Управление по принятому критерию

с) Минимизация продолжительности технологического процесса

4. Что входит в техническое проектирование процесса управления технологическим объектом.

- а) Выбор модели, адекватной процессу.
- в) Разработка алгоритма управления.
- с) Выбор модели, разработка алгоритма и составление прикладных программ

5. Что входит в разработку рабочих версий проекта.

- а) технико-экономический расчет
- в) составление технической документации
- с) расчет технико-экономических показателей и документация на изготовление тестирование различных моделей системы управления.

6. Какие этапы включает эскизное проектирование.

- а) требования к системам управления и техническое задание.
- в) разработка функциональных схем аппаратных модулей.
- с) уточнение содержания и сроков выполнения проекта по этапам.

7. Что происходит с информацией в режиме реального времени на функциональном уровне.

- а) обмен данных в темпе процесс, происходящего в объекте управления.
- в) обслуживание запросов от нескольких объектов в режиме прерывания.
- с) синхронизация между объектом и системой управления

8. Что представляет собой аппаратный уровень в процедуре преобразования информации в режиме реального времени.

- а) интерфейсные схемы, средства для создания сетей передачи и обработки данных.
- в) драйверы для управления объектом.
- с) базы данных или системы баз данных

9. Что входит в алгоритмический уровень при управлении объектом в реальном времени.

- а) базы данных или системы баз данных
- в) логическая форма представления информации
- с) драйверы для управления процессом и обслуживания программ

10. Что происходит с информацией в режиме реального времени на функциональном уровне.

- а) обмен данных в темпе процесс, происходящего в объекте управления.
- в) обслуживание запросов от нескольких объектов в режиме прерывания.
- с) синхронизация между объектом и системой управления

11. Что представляет собой аппаратный уровень в процедуре преобразования информации в режиме реального времени.

- а) интерфейсные схемы, средства для создания сетей передачи и обработки данных.
- в) драйверы для управления объектом.
- с) базы данных или системы баз данных

12. Что входит в алгоритмический уровень при управлении объектом в реальном времени.

- а) базы данных или системы баз данных
- в) логическая форма представления информации
- с) драйверы для управления процессом и обслуживания программ

13. Почему возникла необходимость в создании универсальных программных пакетов для автоматизированных систем управления.

- а) технолог не может дать четкого описания алгоритма управления
- в) программист не хочет вникать в тонкости технологического процесса
- с) и то и другое

14. Преимущества программного пакета для создания интерфейса человек-машина.

- а) возможность приобретения отдельных частей пакета благодаря его модульности.
- в) программист должен вникнуть в тонкости технологического процесса
- с) возможность гибкого управления циклическими процессами.

15. Что входит в исполнительную часть программных пакетов в автоматизированной системе управления технологическим процессом.

- а) производит опрос каналов ввода-вывода
- в) является средством конфигурирования
- с) обрабатывает запросы всех приложений

16. Какие объекты чаще всего встречаются в реальном технологическом процессе.

- а) линейные
- в) нелинейные
- с) линеаризованные

17. В каких случаях получают математическую модель объекта управления.

- а) есть аналитическое описание процесса
- в) нет статистического материала
- с) можно использовать метод активного эксперимента

18. Какую модель лучше использовать в случае управления сложными объектами не имея количественной информации.

- а) логико-лингвистические
- в) графические
- с) математические

6. Темы для рефератов

1. ERP-системы в различных отраслях промышленности.
2. MRP-системы в различных отраслях промышленности.
3. MES-системы в различных отраслях промышленности.

Критерии оценки:

Критерии оценки реферата

№	Критерий оценки	Баллы
1.	Умение сформулировать цель и задачи работы	9
2.	Умение работать с научной литературой (полнота научного обзора, грамотность цитирования)	9
3.	Полнота и логичность раскрытия темы	9
4.	Степень самостоятельности мышления	9
5.	Корректность выводов	8

6.	Реальная новизна работы	8
7.	Трудоемкость работы	14
8.	Культура оформления текста (соответствие требованиям оформления, стилистика изложения, грамотность)	14
9.	Эрудированность автора в рассматриваемой области (владение материалом, терминологией, знакомство с современным состоянием проблемы)	6
10.	Качество ответов на вопросы (полнота, аргументированность, умение реагировать на критику, готовность к дискуссии)	14

Критерии перевода баллов в оценку

Количество баллов	Оценка
0-25	«Неудовлетворительно»
26-50	«Удовлетворительно»
51-75	«Хорошо»
76-100	«Отлично»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Солдатов, Е. А., Кардаш, Д. И. Автоматизированные системы реального времени: Учебное пособие / Е.А. Солдатов, Д.И. Кардаш; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, Воронеж: Гос. тех. ун-т. - Уфа: УГАТУ, 2005. - 115 с.
2. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника"] / Е. П. Угрюмов .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010 .— 797 с. : ил.;
3. Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс] / В. В. Денисенко .— Москва : Горячая линия-Телеком, 2013 .— 608 с. : ил. ; 24 см .— Предм. указ.: с. 593-606. — Библиогр.: с. 559-592 (612 назв.). — Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-9912-0060-8 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5153>.

6.2 Дополнительная литература

1. Плетнев, Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учебник для студентов вузов / Г. П. Плетнев — 4-е изд., стер. — М. : МЭИ, 2007 .
2. Парр, Э. Программируемые контроллеры = Programmable Controllers : руководство для инженера / Э. Парр ; пер. с англ. Б. И. Копылова .— 3-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007 .— 516 с. : ил. ; 21 см .— Предм. указ.: с. 504-511 .— Предм. указ.: с. 504-511 .— ISBN 978-5-94774-340-1.
3. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под ред. проф. В. П. Дьяконова .— М. : Солон-Пресс, 2008 .

6.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

1. Тагирова К.Ф. Методические указания к лабораторным работам (В электронном виде).

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Обучающимся обеспечен доступом к м электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице

Таблица

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	Электронная база диссертаций РГБ	836206	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
	СПС «КонсультантПлюс»	1806347	По сети УГАТУ.	Договор 1392/0403-14 от 10.12.14
	СПС «Гарант»	4 946588	По сети УГАТУ	ООО «Гарант-Регион, договор 291/-0107-14, от 25.04.14
	Научная электронная библиотека (eLIBRARY)* http://elibrary.ru/	8384 журнала	По сети УГАТУ после регистрации в ЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
	Научный полнотекстовый журнал Science http://www.sciencemag.org	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 SCI к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Ng к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011

6.4 Методические указания к практическим занятиям

1. Тагирова К.Ф. Методические рекомендации по выполнению практических работ (в электронном виде).

2. Кардаш, Д. И. Интегрированные информационно-управляющие системы [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум / Д. И. Кардаш, А. М. Вульфин .— Учебное электронное издание .— Уфа : УГАТУ, 2012 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ;

7. Методические указания по освоению дисциплины

Формы работы студентов: лекционные занятия, практические занятия, написание рефератов, выполнение лабораторных работ, решение кейс-задач.

Дисциплина «Проектирование систем промышленной автоматизации» разбита на модули, представляющие собой логически завершённые части курса и являющиеся теми комплексами знаний и умений, которые подлежат контролю.

Контроль освоения тем включает в себя выполнение письменных контрольных работ.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного тестирования студентов по материалам лекций. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала.

В качестве организованной самостоятельной работы студента рекомендуется использовать написание рефератов по выбранной заранее тематике. При написании реферата студент должен в соответствии с требованиями к оформлению работ сформулировать проблему, актуальность, поставить цель и задачи исследования, сделать самостоятельный вывод о состоянии и путях решения заданной проблемы.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации – 6-318, 6-316.

Перечень лабораторий современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП с учетом направленности подготовки:

- 6-316 – учебно-научная лаборатория управления технологическими процессами.

Вычислительное и телекоммуникационное оборудование и программные средства, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности:

- компьютерная техника:
 - Intel Core i7-4790/ASUS Z97-K DDR3 ATX SATA3/Kingston DDR-III 2x4Gb 1600MHz/Segate 1Tb SATA-III/ Kingston SSD Disk 240Gb; серверы: CPU Intel Xenon E3-1240 V3 3.4GHz/4core/1+8Mb/80W/5GT ASUS P9D-C /4L LGA1150 / PCI-E SVGA 4xGbLAN SATA ATX 4DDR-III HDD 3 Tb SATA 6Gb/s Seagate Constellation CS 3,5” 7200rpm 64 Mb Crucia <CT102472BD160B> DDR-III DIMM 2x8Gb <ST3000NC002> CL11;
- программное обеспечение:
 - Программный комплекс – операционная система Microsoft Windows (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – Microsoft Office (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – Microsoft Project Professional (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – операционная система Microsoft Visio Pro (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (лицензии 13C8-140128-132040, 500 users).
 - Dr.Web® Desktop Security Suite (K3) +ЦУ (АН99-VCUN-TPPJ-6k3L, 415 рабочих станций).
 - ESET Smart Security Business (EAV-8424791, 500 пользователей).
 - Контур информационной безопасности SearchInform (UEI-2349-87, 25 пользователей).
 - Secret Net (IEK-109869, 25пользователей).
 - InfoWatch Traffic Monitor Enterprise (IWES-S3-DE, 25пользователей).
 - Seagate Central Discovery для ОС Windows (WOS-65-GT5, 25пользователей).

При обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечивается возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения и пункты питания и другие, необходимые для жизнедеятельности помещения, оборудованные пандусами, лифтами и иными средствами, облегчающими процесс передвижения. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению предусматривается возможность доступа к зданию с собакой-поводырем.

9. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.