

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ И.Г. Дроздов /
18.03 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Автоматизация высокотехнологичных производств»

Направление подготовки 15.04.01 – Машиностроение

Профиль Обеспечение качественно-точных характеристик изделий в машиностроении

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 3 месяца

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2025 г.

Автор(ы) программы

 / С.С. Юхневич /

И.о. заведующего кафедрой
технологии машиностроения

 / С.С. Юхневич /

Руководитель ОПОП

 / С.С. Юхневич /

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Освоение современных методов проектирования и управления автоматизированными технологическими комплексами с использованием современных ЭВМ и языков программирования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;
- проведение научных исследований в области автоматизации технологических процессов обработки и сборки, исполнительных механизмов управления производственным процессом;
- разработка и проектирование машин, приводов, систем управления и технологической оснастки при автоматизации производственного процесса;
- использование робототехнических комплексов в условиях современного автоматизированного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Автоматизация высокотехнологичных производств» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация высокотехнологичных производств» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 – Способен проводить контроль технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности и управлять ими.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-8	знать методики и особенности проведения научных исследований при разработке проектов по автоматизации машиностроительных производств и систем управления
	уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию автоматизированного производства
	владеть навыками проведения научных исследований по обеспечению техническими и аппаратными средствами

	процесса автоматизации машиностроительного производства
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация высокотехнологичных производств» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	28	28			
В том числе:					
Лекции	10	10			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-			
Самостоятельная работа	80	80			
Курсовой проект(работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа(есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет	+	+			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	6	6			
В том числе:					
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-			
Самостоятельная работа	98	98			

Курсовой проект(работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа(есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет	4	4			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Автоматизация производственных процессов	<p>Основы автоматизации технологического оборудования. Особенности автоматизации машиностроительных производств. Цели и основные задачи автоматизации. Средства автоматизации машиностроительных производств. Самостоятельное изучение. <i>Языки C⁺⁺/C[#] синтаксис и структура программы. Алгоритмизация труда инженера-технолога. Адаптация программ под реальные производственные условия.</i></p> <p>Средства повышения эффективности производственных процессов. Механизированные приспособления, применяемые в металлообработке и сборке машиностроительных изделий. Средства автоматизации станочного оборудования. Транспортно-накопительные системы. Самостоятельное изучение. <i>Основы разработки управляющих программ для программируемых контроллеров. Циклическая обработка команд, организация ввода информации с мембранных клавиатур.</i></p>	2	6	-	26	34
2	Аппаратное обеспечение средств	<p>Особенности технологического процесса автоматизированного производства. Основные и</p>	5	6	-	26	37

	<p>автоматизации. Программируемые контроллеры</p>	<p>вспомогательные операции технологического процесса в условиях автоматизированного производства. Исполнительные механизмы управления технологическими объектами и процессами. Самостоятельное изучение. <i>Особенности обработки сигналов с аналоговых и цифровых входов. Плавное регулирование яркости светодиода. Индикация режимов работы исполнительных механизмов.</i> Аппаратура и схемы автоматического управления. Особенности перехода от автоматизированных средств к автоматическим средствам управления. Устройства и схемы управления. Средства автоматического и автоматизированного манипулирования объектами обработки и сборки. Самостоятельное изучение. <i>Обработка сигналов с аналоговых и цифровых датчиков в специализированном приложении, разработанном для операционной системы Microsoft Windows. Программирование конвейера автоматизированного.</i> Построение систем управления средствами автоматизации на основе одноплатных компьютеров. Средства управления производственными процессами. Программируемые контроллеры. Архитектура и устройство. Программирование контроллеров в интегрированной среде Arduino IDE. Самостоятельное изучение. <i>Автоматизированное проектирование исполнительных механизмов и их прототипирование на основе технологий 3D-печати. Изготовление деталей и сборка механизмов.</i></p>					
3	Средства управления	Устройства ввода и преобразования информации	3	6	-	28	37

производственным процессом. Датчики и устройства ввода и обработки данных	средств автоматизации производственного процесса. Принципы обработки данных с датчиков температуры и влажности, ультразвуковых датчиков измерения расстояния, оптических датчиков определения препятствий. Мембранные клавиатуры. Самостоятельное изучение. <i>Устройства преобразования движения. Особенности управления приспособлениями на основе сигналов с аналоговых и цифровых датчиков.</i>					
Итого		10	18		80	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб . зан.	СРС	Всего, час
1	Автоматизация производственных процессов	Основы автоматизации технологического оборудования. Особенности автоматизации машиностроительных производств. Цели и основные задачи автоматизации. Средства автоматизации машиностроительных производств. Самостоятельное изучение. <i>Языки C⁺⁺/C[#] синтаксис и структура программы.</i> <i>Алгоритмизация труда инженера-технолога. Адаптация программ под реальные производственные условия.</i> Средства повышения эффективности производственных процессов. Механизированные приспособления, применяемые в металлообработке и сборке машиностроительных изделий. Средства автоматизации станочного оборудования. Транспортно-накопительные системы. Самостоятельное изучение. <i>Основы разработки управляющих программ для программируемых контроллеров.</i> <i>Циклическая обработка команд, организация ввода информации с мембранных клавиатур.</i>	0,5	1	-	29,5	31

2	<p>Аппаратное обеспечение средств автоматизации. Программируемые контроллеры</p>	<p>Особенности технологического процесса автоматизированного производства. Основные и вспомогательные операции технологического процесса в условиях автоматизированного производства. Исполнительные механизмы управления технологическими объектами и процессами.</p> <p>Самостоятельное изучение. <i>Особенности обработки сигналов с аналоговых и цифровых входов. Плавное регулирование яркости светодиода. Индикация режимов работы исполнительных механизмов.</i></p> <p>Аппаратура и схемы автоматического управления. Особенности перехода от автоматизированных средств к автоматическим средствам управления. Устройства и схемы управления. Средства автоматического и автоматизированного манипулирования объектами обработки и сборки.</p> <p>Самостоятельное изучение. <i>Обработка сигналов с аналоговых и цифровых датчиков в специализированном приложении, разработанном для операционной системы Microsoft Windows. Программирование конвейера автоматизированного.</i></p> <p>Построение систем управления средствами автоматизации на основе одноплатных компьютеров. Средства управления производственными процессами. Программируемые контроллеры. Архитектура и устройство. Программирование контроллеров в интегрированной среде Arduino IDE.</p> <p>Самостоятельное изучение. <i>Автоматизированное проектирование исполнительных механизмов и их прототипирование на основе технологий 3D-печати. Изготовление деталей и сборка</i></p>	0,5	2	-	31,5	34
---	--	--	-----	---	---	------	----

		<i>механизмов</i>					
3	Средства управления производственным процессом. Датчики и устройства ввода и обработки данных	Устройства ввода и преобразования информации средств автоматизации производственного процесса. Принципы обработки данных с датчиков температуры и влажности, ультразвуковых датчиков измерения расстояния, оптических датчиков определения препятствий. Мембранные клавиатуры. Самостоятельное изучение. <i>Устройства преобразования движения. Особенности управления приспособлениями на основе сигналов с аналоговых и цифровых датчиков.</i>	1	1	-	37	39
Итого			2	4	-	98	104
Зачет			-	-	-	-	4
Всего			2	4	-	98	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических работ

1. Аппаратура и схемы управления автоматизированным производством
2. Одноплатные программируемые контроллеры. Устройство и основы программирования.
3. Аналоговые и цифровые датчики, устройства ввода и преобразования информации.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 4 семестре очной и заочной форм обучения.

Учебным планом по дисциплине «Автоматизация высокотехнологичных производств» не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 4 семестре очной и заочной форм обучения.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-8	Знать методики и особенности проведения научных исследований при разработке проектов по автоматизации машиностроительных производств и систем управления	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию автоматизированного производства	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками проведения научных исследований по обеспечению техническими и аппаратными средствами процесса автоматизации машиностроительного производства.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения по системе:

«зачтено»;

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-8	знать методики и особенности проведения научных исследований при разработке проектов по автоматизации машиностроительных производств и систем управления	Аттестационное задание (вопросы)	Выполнение задания на 70-100%	В задании менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию автоматизированного	Решение стандартных задач	Выполнение задания на 70-100%	В задании менее 70% правильных ответов

	производства			
	владеть навыками проведения научных исследований по обеспечению техническими и аппаратными средствами процесса автоматизации машиностроительного производства	Решение прикладных задач	Выполнение задания на 70-100%	В задании менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что представляет собой технологическая операция?
 - а) определенную совокупность организационных и технологических действий, обеспечивающих нормальное течение всего процесса
 - б) совокупность приемов и операции, целесообразно направленных на перевод материала или продукта из исходного состояния до необходимого конечного состояния
 - в) совокупность технологических процессов, направленных на создание конечного продукта

2. Технологический объект автоматизации — это ...
 - а) влияние, что вызывает изменение пространственного положения предмета производства
 - б) сочетание технологического оборудования (машин, механизмов), и реализованных на нем технологических процессов и операций
 - в) единичное влияние, что приводит к изменению формы, структуры, состава и состояния предмета производства

3. Сколько величин (параметров) имеют простейшие объекты автоматизации?
 - а) одну выходную величину и, соответственно, одно входное воздействие
 - б) одну выходную величину
 - в) несколько взаимосвязанных входных и выходных координат

4. Для улучшения качества процесса управления служат элементы автоматики, которые называются:
 - а) корректирующие
 - б) преобразующие
 - в) сравнивающие

5. Обратная связь, которая связывает управляемую величину с задающим устройством, называется:

- а) дополнительной
- б) местной
- в) главной

6. Какими обобщенными координатами характеризуются объекты управления?

- а) первая координата - выходная величина, вторая – возмущения
- б) первая координата - выходная величина, вторая - возмущение, третья - регулирующая входное воздействие
- в) первая координата - выходная величина, вторая - регулирующая входное воздействие

7. Совокупность правил, необходимых для управления объектом извне, называется:

- а) алгоритмом
- б) управлением
- в) функционированием

8. Установку, нуждающуюся в определенных внешних командах для выполнения алгоритма функционирования, называют:

- а) управляющим устройством
- б) системой автоматического управления
- в) объектом управления

9. Внешние воздействия, которые не планируются в работе системы, носят случайный характер и затрудняют управление, называют:

- а) управляющими воздействиями
- б) возмущающими воздействиями
- в) задающими воздействиями

10. Внутренние воздействия носят название:

- а) управляющими воздействиями
- б) возмущающими воздействиями
- в) задающими воздействиями.

11. Каждый объект управления для поддержания установленных значений физических величин или их изменения в заданном направлении имеет:

- а) управление
- б) управляющее устройство
- в) объект управления

12. Что представляет собой статическая характеристика объектов управления?

а) зависимость между исходной координатой и входящей координатами

б) зависимость между исходной координатой и величиной возмущения

в) зависимость между исходной координатой и результирующим значением входной координаты - влиянием при установившихся режимах

13. Адаптивными системами называют также:

а) обыкновенные;

б) самонастраивающиеся

в) самонастраивающиеся

14. САУ, которые в процессе управления не изменяют своей структуры и имеют широкое применение, называют:

а) обыкновенные

б) самонастраивающиеся

в) самонастраивающиеся

15. Элементы автоматики, которые служат для улучшения качества процесса управления, называются:

а) сравнивающие

б) преобразующие

в) корректирующие

16. САУ, которые обеспечивают поддержку регулируемой величины управления на заданном уровне или ее изменение по заданной программе, называются:

а) САР

б) САК

в) САЗ

г) САБ

17. Какие особенности влияют на первичные преобразователи и исполнительные органы автоматики?

а) широкие пределы изменения параметров окружающей среды

б) опасность отказов

в) широкие пределы изменения параметров окружающей среды, малая вероятность отказов

18. Для преобразования механических перемещений используют:

а) индуктивные первичные преобразователи

б) потенциметрические преобразователи

в) емкостные первичные преобразователи

19. Разновидностью индуктивных преобразователей являются:

а) генераторные преобразователи

б) параметрические преобразователи

в) трансформаторные преобразователи

20. Высокой чувствительностью обладают фотоэлементы с:
- а) внешним фотоэффектом
 - б) внутренним фотоэффектом
 - в) запирающим слоем

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Рассчитайте количество основного технологического оборудования в соответствии с программой выпуска деталей и с учетом оптимальной величины коэффициента загрузки.
2. Выберите тип основного технологического оборудования.
3. Средствами САД-системы создайте планировку участка автоматизированной линии.
4. Средствами САД-системы создайте 3D-модели основного технологического оборудования.
5. Средствами САД-системы создайте 3D-модели средств автоматизации технологического процесса.
6. Средствами САД-системы создайте 3D-модель планировки производственного участка.
7. Составьте алгоритм программы управления ленточным конвейером.
8. Составьте алгоритм программы управления промышленным роботом.
9. Составьте алгоритм программы управления станком металлообрабатывающим.
10. Составьте алгоритм программы управления устройством восстановления деталей.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Создайте маршрутную карту обработки или восстановления изделия.
2. Перечислите основные средства автоматизации, которые используются на современных машиностроительных предприятиях.
3. Перечислите средства диагностики и управления технологическими процессами.
4. Опишите алгоритм построения циклограммы для автоматизированного участка изготовления деталей в условиях массового производства.
5. Рассчитайте кинематику перемещения рабочих органов заданного средства автоматизации.

6. Напишите программу управления средствами сигнализации состояния технологической операции.
7. Напишите программу управления ленточным конвейером.
8. Напишите программу управления промышленным роботом.
9. Напишите программу управления станком металлообрабатывающим.
10. Напишите программу управления устройством восстановления деталей.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основы автоматизации технологических процессов.
2. Требования к металлорежущему оборудованию и производственным процессам, подлежащим автоматизации.
3. Типовые и групповые технологические процессы.
4. Промышленные роботы.
5. Роботизированные технологические комплексы.
6. Роботизированные системы для обслуживания станков.
7. Типовые компоновки РТК.
8. Состояния объекта и физический смысл понятий в области надежности.
9. Физика отказов, их особенности.
10. Показатели оценки надежности.
11. Связь надежности средств автоматизации с производительностью технологического процесса.
12. Специфика формирования показателей надежности средств автоматизации, их связь с производительностью технологического процесса.
13. Зависимость показателей надежности и производительности от времени эксплуатации станков.
14. Принятие решений на начальных стадиях проектирования средств автоматизации
15. Избыточность и резервирование.
16. Повышение информативности состояния средств автоматизации.
17. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.
18. Системы автоматизации программирования.
19. Определение структуры и основных характеристик производственного процесса.
20. Условия применения автоматической сборки.
21. Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится для очной формы обучения и для заочной формы обучения в 4 семестре в форме зачета. К зачету допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой практической работе, и сдавшие текущую аттестацию.

Промежуточная аттестация проводится путем организации устного и письменного опроса на бумажном носителе и с использованием компьютерных технологий.

Фонд оценочных средств состоит из заданий, в каждое из которых включены 5 тестовых заданий, 2 стандартных и 2 прикладных задачи. Каждый правильный ответ на тестовый вопрос оценивается 2 баллами, каждая правильно решенная стандартная задача оценивается 5 баллами, каждое правильное решение прикладной задачи оценивается 5 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 30.

По результатам аттестации магистрантам выставляются оценки:

- 1) «Не зачтено» ставится в том случае, если набрано менее 16 баллов.
- 2) «Зачтено» ставится в том случае, если набрано от 16 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Автоматизация производственных процессов	ПК-8	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.
2	Аппаратное обеспечение средств автоматизации, программируемые контроллеры	ПК-8	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.
3	Средства управления производственным процессом. Датчики и устройства ввода и обработки данных	ПК-8	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста преподавателем и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач преподавателем и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач преподавателем и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Основная литература

1. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: учебник / А.А. Иванов. – М.: Форум, 2014. – 224 с.

2. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник / А. Г. Схиртладзе. – Саратов: Вузовское образование, 2015. – 459 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/37830>

3. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст]: учебное пособие / В.А. Волосухин. – М.: ИНФРА-М, 2014.

4. Автоматизация высокотехнологичных производств [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ для обучающихся по направлению 15.04.01 «Машиностроение» (профиль «Обеспечение качественно-точностных характеристик при изготовлении изделий в автоматизированном машиностроительном производстве») очной и заочной форм обучения / сост.: С.Л. Новокшенов, О.И. Попова, М.И. Попова. – Воронеж: ФГБОУ ВО, 2021. «ВГТУ». – Изд. № 119-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Табличный редактор Microsoft Excel;
3. Компас-график;
4. SolidWorks;

5. AutoCAD;
 6. Microsoft Visual Studio Express;
 7. Internet Explorer.
- Электронный каталог научной библиотеки:
<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.06/1
 Компьютер в составе: «ВаРИАНТ-Эксперт»
 Принтер 3D Mch Midi FHD
 Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard
 Интерактивная доска 78” ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабель
 Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125
 Ноутбук 14” ASUS K40IJ
 Проектор Epson EB-X7

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Автоматизация высокотехнологичных производств» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков проведения комплексного технико-экономического анализа по проектированию, информационному обслуживанию при организации автоматизированного производства.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа магистрантов. Информацию о видах самостоятельной работы магистранты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой практических работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка

	<p>терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Перед каждым практическим занятием обучающийся должен ознакомиться с методическими указаниями, изучить теоретический материал и рекомендованную литературу, ознакомиться с организацией практической работы.</p> <p>Практические занятия проводятся с целью практического применения полученных на лекциях знаний, а также по ранее изученным дисциплинам, справочные и нормативные материалы, требования ГОСТов.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад
<p>Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине</p>	<p>При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные практические работы.</p> <p>Работа студента при подготовке к текущей и промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым материалам; поиск и рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			
2			