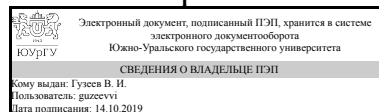


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Машиностроения



В. И. Гузев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2295**

**дисциплины** ДВ.1.02.02 Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении)

**для направления** 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

**уровень бакалавр тип программы** Академический бакалавриат

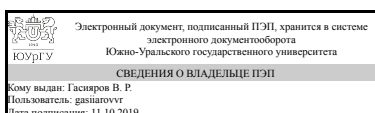
**профиль подготовки** Автоматизация технологических процессов в промышленности

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Мехатроника и автоматизация

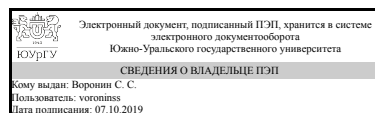
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н.



В. Р. Гасияров

Разработчик программы,  
старший преподаватель



С. С. Воронин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизация типовых производственных процессов (в машиностроении)» являются: получение знаний в общих вопросах автоматизации производственных процессов в машиностроении; освоение дисциплинарных компетенций по проектированию, моделированию, модернизации, наладке и испытаниям систем автоматизации производственных и технологических процессов машиностроительного производства. Задачами изучения дисциплины являются: изучение систем автоматизации технологических процессов и производств в машиностроении; изучение программно-технических комплексов систем автоматизации, в том числе устройства ЧПУ, системы управления роботами, программируемые контроллеры, системы АСУ ТП; формирование навыков и умений программирования, наладки систем автоматизации и работы с многоуровневыми распределенными системами автоматизации

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина нацелена на изучение: порядка подготовки технологических процессов и производств машиностроительной отрасли к автоматизации; модернизации и механизации оборудования, диспетчеризация; методам обработке и преобразования информации в системах автоматизации; характеристик и моделей оборудования; порядка разработки функций системы управления, информационного, математического и программного обеспечения систем автоматизации в машиностроении; структуры, функций и модулей АСУ ТП.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Знать:структуру, функции и характеристики средств обеспечения автоматизации и управления; принципы построения и функционирования локальных контуров управления процессами машиностроительного производства;
	Уметь:разрабатывать структурные и функциональные схемы автоматизации и управления процессами в машиностроении; выбирать необходимые технические средства, производить подготовку спецификаций на системы автоматизации и управления, производить отладку систем и средств автоматизации.
	Владеть:навыками контроля работоспособности системы управления и её настройки
ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством,	Знать:порядок и этапы подготовки конструкторской документации, правила обслуживания систем автоматизации и организацию контроля за их функционированием.

инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Уметь:разрабатывать инструкции по наладке и эксплуатации систем автоматизации различных типов технологических процессов машиностроительного производства.
	Владеть:навыками настройки систем автоматизации процессов, анализа конструкторской документации для выявления причин недостатков и возникающих неисправностей.
ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Знать:основные источники научно-технической информации по современным проблемам в области автоматизации технологических процессов и производств.
	Уметь:составлять краткие обзоры научно-технической информации, готовить аналитические записки по состоянию вопроса по заданной теме
	Владеть:навыками краткого изложения основной сути нового опыта и достижений в области автоматизации

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.16 Элементы систем автоматики, В.1.07 Моделирование систем автоматизации, Б.1.21 Теория автоматического управления, ДВ.1.01.02 Технологические процессы отрасли (в машиностроении)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.21 Теория автоматического управления	Знать: принципы управления, законы регулирования, представления структурных схем. Уметь: формировать контур управления, производить операции с передаточными функциями, получать переходные, импульсные и частотные характеристики. Владеть: навыками синтеза и исследования статических и динамических параметров объектов управления и оптимизации динамической настройки контуров управления.
В.1.16 Элементы систем автоматики	Знать: типовые методы и технические средства измерений основных технологических параметров машиностроительного производства. Уметь: выбирать методы и средства контроля и

	управления необходимые для информационного обеспечения и решения задач управления. Владеть: навыками формирования функциональных схем контуров управления основными типами технологических процессов в машиностроении.
В.1.07 Моделирование систем автоматизации	Знать: основные принципы построения математических моделей объектов и систем автоматизации. Уметь: составлять математическую модель объекта управления и системы управления. Владеть: навыками математического моделирования работы стабилизирующих и оптимизирующих контуров управления технологических параметров.
ДВ.1.01.02 Технологические процессы отрасли (в машиностроении)	Знать: основные технологии машиностроения, понятия производственного цикла. Уметь: формировать технологические карты изготовления изделий машиностроения. Владеть: навыками использования технических средств контроля и измерения основных параметров производственных процессов машиностроения.

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	324	144	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	136	64	72
Лекции (Л)	80	32	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	28	16	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	188	80	108
Работа с конспектами лекций	28	12	16
Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ	20	10	10
Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	64	28	36
Оформление и подготовка к защите практических работ	8	4	4
Подготовка к экзамену	36	0	36
Подготовка к зачету	6	6	0
Выполнение семестровой работы	12	12	0
Подготовка к коллоквиуму	14	8	6
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Автоматизированный технологический процесс в машиностроении	28	18	4	6
2	Комплексная автоматизация производственных систем обработки	40	22	8	10
3	Моделирование работы технологических систем	12	8	4	0
4	Автоматизация подготовки информационного и программного обеспечения	24	12	6	6
5	Автоматические линии	32	20	6	6

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Технологические процессы и объекты автоматизации в машиностроении (проводится с использованием ИОТ)	2
2	1	Структура автоматизированного технологического процесса	2
3	1	Основные характеристики технологического процесса. Эффективность работы автоматизированных производств. Понятие гибкости.	2
4	1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Системы управления автоматизированным оборудованием	2
5	1	Оборудование автоматизированных производств. Станочное обеспечение автоматизированных производств. Станки автоматы, переналаживаемые агрегатные станки, агрегатные станки с ЧПУ	2
6	1	Реализация первой ступени автоматизации (локальной) на уровне технологического оборудования.	2
7	1	Автоматизация процессов сборки. Структуры систем автоматизированной сборки.	2
8	1	Способы и средства автоматизации подачи заготовок и деталей при сборке.	2
9	1	Структура системы подачи неориентированных заготовок. Бункерные системы.	2
10	2	Гибкие производственные системы (ГПС). Современные требования к промышленному производству в условиях ГПС (проводится с использованием ИОТ).	2
11	2	Разделение ГПС по организационным признакам. Формы гибкости ГПС.	2
12	2	Надежность функционирования ГПС. Требования к технологическому оборудованию, встраиваемому в ГПС.	2
13	2	Системы управления промышленными роботами	2
14	2	Особенности автоматизированного технологического оборудования для обработки деталей типа «тел вращения» и корпусных деталей.	2
15	2	Системы обеспечения функционирования ГПС	2
16	2	Автоматизация транспортно-складских работ машиностроительного предприятия	2
17	2	Система автоматического контроля ГПС. Система технической диагностики оборудования.	2
18	2	Контроль качества обработки на станке. Методы контроля изделий в процессе обработки.	2
19	2	Контроль состояния инструмента. Методы диагностики состояния инструмента.	2

20	2	Автоматизированная система удаления отходов	2
21	3	Общие принципы моделирования. Роль моделирования при исследовании и создании объектов и процессов машиностроения (проводится с использованием ИОТ).	2
22	3	Разработка математического обеспечения функционирования ГПМ. Основы теории массового обслуживания.	2
23	3	Параметры систем массового обслуживания. Модели ГПС	2
24	3	Системы с различными дисциплинами обслуживания. Характеристики систем с различными дисциплинами обслуживания	2
25	4	Информационная подготовка автоматизированных производств (проводится с использованием ИОТ).	2
26	4	Интегрированные CAD/CAM/CAE системы, поддерживающих CALS-технологии.	2
27	4	PDM-системы. Назначение и состав.	2
28	4	Автоматизированная разработка программного обеспечения процессов обработки изделий	2
29	4	Виртуальные технологические машины: сущность, назначение, область применения.	2
30	4	Верификация управляющих программ для станков с ЧПУ.	2
31	5	Автоматические линии, их классификация, структура и компоновка (проводится с использованием ИОТ).	2
32	5	Автоматические линии с гибкой и жесткими межагрегатными связями. Транспортные устройства автоматических линий.	2
33	5	Автоматические линии последовательного действия. Виды и область применения.	2
34	5	Выбор оптимальных вариантов компоновок автоматических линий последовательного действия.	2
35	5	Виды автоматических систем параллельного действия.	2
36	5	Роторные автоматические линии, особенности и принципы их построения, область применения.	2
37	5	Выбор оптимальных вариантов компоновок автоматических линий параллельного действия.	2
38	5	Виды и оценка производительности автоматических систем параллельного-последовательного действия.	2
39	5	Выбор оптимальных вариантов компоновок автоматических линий параллельного-последовательного действия.	2
40	5	Надежность и производительность автоматических линий, методы их повышения.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Структурная схема управления технологическим процессом изготовления детали	2
2	1	Функциональная схема автоматизированной системы подачи заготовки	2
3	2	Структурная схема гибкой производственной системы	2
4	2	Функциональная схема автоматизации процесса обработки деталей	2
5	2	Функциональная схема процессовковки и штамповки	2
6	2	Функциональная схема автоматизированной системы контроля качества изделий	2

7	3	Практическая работа №1. Моделирование гибких производственных систем	2
8	3	Защита практической работы №1 (Проводится с использованием ИТО)	2
9	4	Разработка структуры и алгоритма процесса многообъектного технологического проектирования	2
10	4	Технологическое проектирование процесса обработки изделий в виртуальной производственной системе	4
11	5	Практическая работа №2 Разработка структурной схемы комплекса технических средств на примере подачи и обработки изделий на автоматической линии	4
12	5	Защита практической работы №2 (Проводится с использованием ИТО)	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа №1. Программирование и исследование работы автоматической системы подачи заготовок	4
2	1	Защита лабораторной работы №1	2
3	2	Лабораторная работа № 2. Настройки и исследование работы автоматизированной линии контроля и сортировки изделий в процессе обработки	4
4	2	Лабораторная работа №3. Исследование работы автоматической линии обработки изделий по заданной циклограмме процесса	4
5	2	Защита лабораторных работ №2, №3	2
6	4	Лабораторная работа №4 Проектирование программы управления манипулятором и исследование её работы	4
7	4	Защита лабораторной работы №4	2
8	5	Лабораторная работа №5. Разработка циклограммы и исследование работы роторной автоматической линии	4
9	5	Защита лабораторной работы №4	2

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Работа с конспектами лекций	Основная электронная литература 1. Основная печатная литература 1-3. Дополнительная печатная литература 1,2	28
Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ	Методические указания для студентов 1. Дополнительная печатная литература 2. Дополнительная электронная литература 2.	20
Оформление и подготовка к защите практических работ	Дополнительная электронная литература 2.	8
Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	Основная электронная литература 1. Дополнительная печатная литература 2. Дополнительная электронная литература 2.	64
Подготовка к коллоквиумам	Основная электронная литература 1. Основная печатная литература 1-3.	14

Выполнение семестровой работы	Основная электронная литература 1. Основная печатная литература 1-3. Дополнительная печатная литература 1,2	12
Подготовка к зачету	Основная электронная литература 1. Основная печатная литература 1-3. Дополнительная печатная литература 1,2	6
Подготовка к экзамену	Основная электронная литература 1. Основная печатная литература 1-3. Дополнительная печатная литература 1,2	36

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проблемная лекция	Лекции	Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязательен диалог преподавателя и студентов.	12
Технологии анализа ситуаций для активного обучения	Практические занятия и семинары	позволяет студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях	4

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные	Текущий (защита лабораторных работ)	1.1, 1.2, 2.1, 3.5, 4.1



	схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления		
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Текущий (защита лабораторных работ)	1.3, 1.5, 2.3, 3.1, 3.3, 3.4, 4.2, 4.4, 4.5
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Текущий (защита лабораторных работ)	1.3, 2.2, 2.5, 3.2, 5.3
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Текущий (защита практических работ)	1.3, 1.4, 2.2, 2.3
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления,	Текущий (защита практических работ)	1.5, 2.1, 1.5

	оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования		
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Текущий (защита практических работ)	1.1, 1.2, 2.6
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Текущий (коллоквиум)	1-3
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Текущий (коллоквиум)	4-6
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Текущий (коллоквиум)	7-9
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные	Текущий (Семестровая работа)	1-3

	схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления		
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Текущий (Семестровая работа)	4-6
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Промежуточный (Курсовая работа)	1-10
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Промежуточный (Курсовая работа)	11-21
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и	Промежуточный (Курсовая работа)	22-29

	зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством		
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Промежуточный (зачет)	1-9
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Промежуточный (зачет)	10-16
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Промежуточный (зачет)	17-22
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Промежуточный (экзамен)	1-7
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке	Промежуточный	8-16

	планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	(экзамен)	
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Промежуточный (экзамен)	17-22

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (защита лабораторных работ)	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. В не зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы.	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия. Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов.
Текущий (защита практических работ)	К процедуре защиты практической работы допускаются студенты, которые выполнили практическую работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Процедура защиты практической работы может проходить с использованием инновационной образовательной технологии "Технология анализа ситуаций для активного обучения", либо в форме устного опроса каждого студента. В не зависимости от формы	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия. Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов.

	оценивания каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов на тему практической работы.	
Текущий (коллоквиум)	<p>Коллоквиумы проводятся в течение семестра в устной форме.</p> <p>Обучающиеся отвечает на ряд вопросов по темам пройденных на практических занятий. Вопросы для подготовки к коллоквиуму должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Обучающийся отвечает на устные вопросы преподавателя в ходе коллоквиума во время практических занятий. В независимости от формы оценивания, каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов.</p>	<p>Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия.</p> <p>Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов</p>
Текущий (Семестровая работа)	<p>Семестровая работа проводится в 7-м семестре. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий по темам 7-го семестра.</p> <p>Задание на семестровую работу должно быть выдано не позднее 2-й академической недели семестра.</p> <p>Обучающийся сдает на проверку семестровую работу преподавателю на 15 неделе. Семестровая работа оценивается по 100 бальной шкале, каждое задание имеет индивидуальный вес в баллах.</p>	<p>Отлично: Набрано 85 и более баллов</p> <p>Хорошо: Набрано от 75 до 84 баллов</p> <p>Удовлетворительно: Набрано от 60 до 74 баллов</p> <p>Неудовлетворительно: Набрано менее 59 баллов</p>
Промежуточный (Курсовая работа)	<p>Курсовые работы 1 и 2 выполняется в 7-ом и 8-ом семестрах, соответственно. Задание выдается не позднее 2-й академической недели.</p> <p>График выполнения курсовой работы следующий: 1-2-я академическая недели - Получение задания на курсовую работу; 3-13-я академические недели - Выполнение курсовой работы (Консультации студентов с научными руководителями, работа в библиотеках и архивах, подготовка текстов курсовых работ); 14-15-я академические недели - Представление чистового варианта курсовой работы; 15-я академическая неделя - Защита курсовой работы.</p> <p>Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий в соответствии с методическим указанием. Курсовая работа оценивается по 100 бальной</p>	<p>Отлично: Набрано 90 и более баллов за курсовую работу, студент должен ответить на более 85% заданных вопросов</p> <p>Хорошо: Набрано от 80 до 89 баллов, студент должен ответить на более 70% заданных вопросов</p> <p>Удовлетворительно: Набрано от 70 до 79 баллов, студент должен ответить на более 50% заданных вопросов</p> <p>Неудовлетворительно: Набрано 70 и более баллов, студент ответил на менее 50% заданных вопросов</p>

	<p>шкале. Каждое задание имеет индивидуальный вес в баллах. По результатам проверки подсчитывается набранное количество баллов, при превышении порога в 70 баллов оформляется допуск к защите курсовой работы, Обучающиеся набравшие 69 и менее баллов к защите курсовой работы не допускаются. Защита курсовой работы происходит в устной форме перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсовой работы.</p>	
Промежуточный (зачет)	<p>Зачет проводится в устной форме в 7-ом семестре. Обучающиеся отвечает на ряд вопросов по темам пройденных лекционных и практических занятий. Вопросы для подготовки к зачету должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов.</p>	<p>Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия. Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов.</p>
Промежуточный (экзамен)	<p>Экзамен проводится в 8-ом семестре. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, практическую работу, защитившие курсовую работу. Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 60% вопроса, заданного по данной теме.</p>	<p>Отлично: Студент должен ответить на более 84% заданных вопросов, наиболее полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать необходимые определения, привести доказательства, показать навыки решения стандартных задач синтеза интеллектуальных систем управления с использованием методов искусственного интеллекта. Ответ должен быть самостоятельным, при ответе использованы приобретённые ранее знания.</p> <p>Хорошо: Студент должен ответить на 75-84% заданных вопросов, раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе могут быть допущены неточности, нарушения последовательности изложения, а также могут быть небольшие неточности при выводах и использовании терминов, практические навыки нетвёрдые.</p> <p>Удовлетворительно: Студент должен ответить на 60-74% заданных вопросов, усвоить основное содержание материала в объеме программы дисциплины. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки в выводах, практические навыки слабые.</p> <p>Неудовлетворительно: Студент ответил</p>

		менее чем на 59% заданных вопросов, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя
--	--	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (защита лабораторных работ)	<p>Лабораторная работа №1.</p> <p>1.1. Покажите расположение датчиков процесса подачи заготовок?</p> <p>1.2. Датчиками какого типа контролируются конечные положения элементов?</p> <p>1.3. Укажите на циклограмме момент подачи заготовки из накопительного бункера. В каком состоянии должен находиться манипулятор?</p> <p>1.4. Как программно реализуется захват и отпускание заготовки манипулятором? Покажите участок программы реализующую функцию захвата.</p> <p>1.5. Сколько шагов имеет цикл подачи заготовок? Перечислите эти шаги и покажите их реализацию в управляющей программе.</p> <p>Лабораторная работа № 2.</p> <p>2.1. Покажите расположение датчиков процесса контроля и сортировки изделий</p> <p>2.2. Какой принцип работы реализован в датчике измерения размера заготовки? Как осуществляется настройка датчика?</p> <p>2.3. Поясните циклограмму работы оборудования? Сколько шагов реализует процесс сортировки?</p> <p>2.4. Какие условия сортировки выполняются в программе управления? Поясните реализацию этих условий на блок-схеме программы управления.</p> <p>2.5. Какие типы пневмораспределителей используются для управления основными элементами линии сортировки?</p> <p>Лабораторная работа №3.</p> <p>3.1. Какие действия по обработке изделия реализуются на линии обработки изделия?</p> <p>3.2. К какому типу относится исследуемая автоматическая линия обработки?</p> <p>3.3. Какое условие требуется выполнить для подачи заготовки на линию обработки? При каких условиях заготовка не подается?</p> <p>3.4. По каким условиям работает манипулятор перемещения заготовки на контроль и складирование?</p> <p>3.5. Какие типы датчиков используются для контроля положения элементов автоматической линии обработки?</p> <p>Лабораторная работа №4.</p> <p>4.1. Какие технические средства входят в уровень управления автоматической линией? Дайте характеристику используемых технических средств</p> <p>4.2. Сколько степеней свободы имеет исследуемый манипулятор? Перечислите эти степени свободы?</p> <p>4.3. Какой тип электрического привода используется при управлении звеньями манипулятора?</p> <p>4.4. Какая процедура задания программы управления для формирования заданной циклограммы?</p>



	<p>4.5. Приведите пример формирования циклограммы заданной последовательности перемещения детали по элементам обработки Лабораторная работа №5.</p> <p>5.1. Приведите примеры циклограмм обработки изделия для различного числа операций на роторной автоматической линии (1,2,3,4 операции)</p> <p>5.2. Какое максимальное число операций возможно реализовать для заданной роторной линии обработки изделия?</p> <p>5.3. Как контролируется наличие изделия на каждой операции обработки?</p> <p>5.4. Как реализуются условия работы элементов обработки детали при пропуске детали на позиции обработки? Приведите пример циклограммы с пропуском детали на позиции обработки?</p> <p>5.5. Какие особенности построения циклограмм обработки изделий имеются у автоматических роторных линий?</p>
Текущий (защита практических работ)	<p>Практическая работа №1.</p> <p>1.1. Поясните порядок моделирования ГПС</p> <p>1.2. Как была определена оптимальное расположение оборудования ГПС?</p> <p>1.3. Какие средства моделирования используются в работе? Поясните функциональные возможности этих средств и порядок разработки модели.</p> <p>1.4. Как производится моделирование электро-механических преобразователей рабочих органов?</p> <p>1.5. Приведите схему модели элемента ГПС</p> <p>Практическая работа №2.</p> <p>2.1. Сколько и каких уровней реализует разработанная схема комплекса технических средств?</p> <p>2.2. Перечислите и покажите элементы, расположенные на уровне объекта. Перечислите эти элементы, дайте описание выполняемых ими функций.</p> <p>2.3. Какие элементы реализуют уровень управления? Приведите характеристики этих элементов.</p> <p>2.4. Что используется в качестве исполнительных устройств? Поясните их работу.</p> <p>2.5. Какие технические средства входят в уровень диспетчеризации процесса?</p> <p>2.6. Какую тип структуры имеет уровень диспетчеризации процесса?</p>
Текущий (коллоквиум)	<p>Коллоквиум 1.</p> <p>1. Реализация первой ступени автоматизации (локальной) на уровне технологического оборудования</p> <p>2. Система автоматического контроля ГПС.</p> <p>3. Система технической диагностики оборудования.</p> <p>4. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.</p> <p>5. Системы управления автоматизированным оборудованием</p> <p>7. Типовые технологические процессы и объекты автоматизации в машиностроении</p> <p>8. Общая структура автоматизированного технологического процесса</p> <p>9. Системы обеспечения функционирования ГПС</p> <p>Коллоквиум 2.</p> <p>1. КТС ИСПУ</p> <p>2. Управление жизненным циклом продукции</p> <p>3. Системы управления ресурсами предприятия</p> <p>4. Виртуальные производства</p> <p>5. Обоснование и разработка функций системы управления технологическими процессами.</p> <p>6. Интегрированные системы проектирования и управления</p> <p>7. Информационная подготовка автоматизированных производств</p> <p>8. PDM-системы</p> <p>9. Автоматические линии</p>
Текущий	Задачей семестровой работы является разработка структурной и

(Семестровая работа)	<p>функциональной схемы автоматизации для заданной линии обработки деталей с учетом номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления.</p> <p>Вопросы при защите семестровой работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие параметры обрабатываемого изделия определяют метод его обработки?</li> <li>2. Как выбрать автоматизированное загрузочное устройство?</li> <li>3. Какие основные характеристики должен иметь РТК, использующееся для реализации требуемого порядка обработки изделия?</li> <li>4. Определите укрупненный состав операций обработки изделия</li> <li>5. Перечислите и обоснуйте выбор основного оборудования автоматизированной системы</li> <li>6. Какие функции выполняют элементы системы управления процессом обработки?</li> </ol>
Промежуточный (Курсовая работа)	<p>Задание на курсовую работу №1. Тема "Автоматизация технологического процесса операции механической обработки"</p> <p>Для заданного процесса машиностроительного производства:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить литературный обзор по результатам которого описать характеристики и функции процесса обработки изделий</li> <li>2. Выбрать необходимые технические средства контроля и управления параметрами линии, с учетом номенклатуры параметров продукции, привести их технические характеристики</li> <li>3. Описать порядок автоматического выполнения операций при обработке деталей</li> </ol> <p>Задание на курсовую работы №2. Тема "Комплексная автоматизации автоматической линии"</p> <p>Для заданной линии обработки изделия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить необходимый объем автоматизации</li> <li>2. Выбрать технические средства всех уровней автоматизации</li> <li>3. Сформировать циклограмму работы оборудования при обработке изделия.</li> <li>4. Разработать структурную схему комплекса технических средств</li> <li>5. Разработать программу управления PLC.</li> </ol> <p>Типовые вопросы при защите курсовых работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните работу датчиков измерения параметров процесса обработки изделия?</li> <li>2. Как осуществляется передача данных с уровня процесса на уровень управления?</li> <li>3. Какие технические средства разработанной системы контролируют качественные характеристики готовой детали?</li> <li>4. Как производится подключение датчиков приближения к модулям дискретного ввода? Приведите схемы подключения.</li> <li>5. Поясните принцип работы индуктивных датчиков используемых в работе</li> <li>6. Поясните структуру комплекса технических средств разработанной системы управления автоматической линией обработки деталей</li> <li>7. Какие функции были реализованы на различных уровнях АСУ ТП?</li> <li>8. Как осуществляется диалог с оператором? Поясните разработанную структуру операторского интерфейса</li> <li>9. Какие средства измерений и реализации управляющих воздействий используются в системе управления автоматической линией</li> <li>10. Какую структуру и на каких технических средствах реализован уровень управления? Какую программную реализацию имеют циклограммы процесса обработки?</li> <li>11. Какую последовательность требуется соблюдать при проектировании АСУ ТП технологического процесса?</li> <li>12. Как реализуется циклограмма обработки изделия?</li> <li>13. По какому принципу специализации и почему было проведено</li> </ol>

	<p>построение ГПС?</p> <p>14. Поясните, как производится расчет надежности разработанной системы?</p> <p>15. Как контролируется профиль полученного готового изделия?</p> <p>16. Что является исходными данными при проектировании технологических процессов на автоматических линиях?</p> <p>17. Дайте краткое описание характеристик основных элементов системы управления. Как характеристики системы управления сопоставляются с характеристиками отдельных элементов?</p> <p>18. Дайте описание обрабатываемой детали. Какие операции обработки подлежат автоматизации?</p> <p>19. Приведите описание выбранной автоматизированной линии. Приведите характеристики автоматизированной линии.</p> <p>20. Какие элементы входят в автоматизированную линию обработки? Опишите функции этих элементов?</p> <p>21. Поясните выбранную компоновку элементов автоматизированной линии.</p> <p>22. Какие уровни управления реализуются автоматизированной системой обработки изделий?</p> <p>23. Что входит в состав автоматической линии для механической обработки?</p> <p>24. В каких случаях разработанная автоматизированная система эффективна в социально-экономическом плане?</p> <p>25. Какие факторы являются определяющими для повышения качества и надежности выпускаемой продукции?</p> <p>26. Насколько востребованной является разработанная система автоматизации процесса обработки? Сравните разработанную систему с аналогичными системами? В чем основное отличие разработанной системы от аналогов?</p> <p>27. Какой порядок построения сети Петри для заданной циклограммы работы оборудования?</p> <p>28. Как реализованы движения рабочих органов станка ЧПУ? Поясните содержимое полей команд управляющей программы</p> <p>29. Как по параметрам статических и динамических характеристик выбраны каналы регулирования?</p>
Промежуточный (зачет)	<p>1. Какие средства обеспечивают информацией устройство управления о положении объекта управления в случае циклового управления?</p> <p>2. Перечислите, что является результатом комплексной автоматизации технологического процесса?</p> <p>3. Какие возможности имеют автоматические линии для переналадки на изготовление иной продукции?</p> <p>4. К какому типу автоматизации относятся цикловые технологические автоматы и автоматические линии?</p> <p>5. Перечислите типы программно-технических комплексов на базе ЭВМ.</p> <p>6. Функции и назначения технологических автоматов.</p> <p>7. Приведите структуру технологического автомата. Какие основные элементы технологического автомата?</p> <p>8. Как осуществляется взаимодействие автомата с внешней технологической средой? Приведите пример.</p> <p>9. Какие недостатки имеет оборудование с ЧПУ?</p> <p>10. Что является основными средствами автоматизации массового производства деталей?</p> <p>11. В каком случае значительные затраты на автоматизации производства окупятся при выпуске небольших партий изделий?</p> <p>12. Что такое гибкая технология? Как гибкая технология реализуется автоматическими системами производства продукции?</p> <p>13. Принципы гибкой автоматизации.</p> <p>14. Что понимается под понятием «гибкое автоматизированное производство» (ГАП)?</p>

	<p>15. Основной принцип управления оборудованием и процессами ГАП.</p> <p>16. Что такое рабочий и холостой ходы? Приведите пример рабочего цикла.</p> <p>17. Классификация гибких производственных систем</p> <p>18. Что является основной целью автоматизации массового производства деталей?</p> <p>19. Что лежит в основе современного автоматизированного производства? (3)</p> <p>20. Что такое "Безлюдная" технология? Что предполагает эта технология? (3)</p> <p>21. К каким процессам привело возникновение и распространение технологических автоматов?</p> <p>22. В чем отличие «жестких» технологических автоматов от гибких технологических линий?</p>
Промежуточный (экзамен)	<p>1. Загрузочные устройства. Виды загрузочных устройств.</p> <p>2. Задачи технического контроля в промышленном производстве.</p> <p>3. Цели и задачи гибкой автоматизации. Что положено в основу гибкого автоматизированного производства?</p> <p>4. Назначение систем ЧПУ. Структура ЧПУ.</p> <p>5. Программное управление оборудованием. Основные принципы программного управления.</p> <p>6. Какие методы используются при описании и исследовании дискретных систем?</p> <p>7. Состав основных функций автоматизированных систем управления (АСУ). Составные части АСУ ТП. Задачи АСУ.</p> <p>8. Что такое автоматическая линия? Виды автоматических линий.</p> <p>9. Какие основные элементы содержат загрузочные устройства. Назначение и функции загрузочных устройств?</p> <p>10. Назначение и функции транспортных устройств.</p> <p>11. Классификация транспортных устройств. Приведите примеры основных видов транспортных устройств.</p> <p>12. Действия при подготовке производства к автоматизации. Что положено в основу построения гибких производственных линий?</p> <p>13. Назначение и функции гибких автоматических участков.</p> <p>14. Состав, назначение и функционал роботизированного технологического комплекса.</p> <p>15. Назначение и построение сети Петри.</p> <p>16. Что такое жизненный цикл изделий? Цели и задачи технологий управления жизненным циклом.</p> <p>17. Системы управления ресурсами предприятия (ERP). Цели и задачи их функционирования.</p> <p>18. Что такое гибкие производственные системы? Назначение и основные типы ГПС. Модули ГПС.</p> <p>19. Что понимается под понятием «интегрированные системы проектирования и управления» (ИСПУ)?</p> <p>20. Функции и задачи оперативно-диспетчерского управления.</p> <p>21. Назначение имитационного моделирования процессов автоматизированного производства.</p> <p>22. Задачи оперативно-организационного управления. Какие функции решаются оперативно-организационным управлением производства?</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Автоматизация технологических процессов Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (машиностроение)" А. Г. Схиртладзе и др. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2013. - 523 с. ил.

2. Капустин, Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении Учеб. для вузов Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Академия, 2005. - 367, [1] с.

3. Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения Учеб. для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр." Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконов, П. М. Кузнецов; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2002. - 222, [1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Соснин, О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" О. М. Соснин. - М.: Академия, 2007. - 239, [1] с. ил.

2. Соснин, О. М. Средства автоматизации и управления Текст учебник для вузов по направлению "Автоматизация технол. процессов и пр-в" О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. - М.: Академия, 2014. - 236 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Автоматизация в промышленности
2. Мехатроника, автоматизация, управление

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Автоматизация технологических процессов промышленного производства. Лабораторный практикум

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Автоматизация технологических процессов промышленного производства. Лабораторный практикум

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств. [Электронный ресурс] / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Б. Моисеев, В.Г. Хомченко. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2015. — 442 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63096">http://e.lanbook.com/book/63096</a> — Загл. с	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		экрана.		
2	Дополнительная литература	Втюрин, В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Программно-технические комплексы: учебное пособие для студентов специальности 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств». [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : СПбГЛТУ, 2007. — 232 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/60870">http://e.lanbook.com/book/60870</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -TIA Portal v13(бессрочно)
3. Microsoft-Windows(бессрочно)
4. -Win CC Basic(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	814 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Практические занятия и семинары	812-2 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным ПО
Лабораторные занятия	812-2 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным ПО, лабораторные стенды с набором датчиков, исполнительных устройств, регуляторов, промышленных контроллеров