

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»  
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Институт гражданской защиты  
Кафедра аварийно-спасательных работ

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Малкин В.Ю.

20 2024 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

По дисциплине «Автоматизация производственных процессов»

По специальности 20.05.01 Пожарная безопасность

Специализация «Проектирование, производство и эксплуатация пожарно-спасательной техники и оборудования»



## 1. Цели и задачи дисциплины освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – является приобретение необходимых знаний, умений и навыков, связанных с разработкой и применением технологических решений в области современного автоматизированного производства целью использования полученных знаний в своей практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение основных принципов подготовки технологических процессов и производств к автоматизации;
- формирование представлений об автоматизации технологических процессов на базе локальных средств и программно-технических комплексов;
- изучение функций автоматизированных систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизация производственных процессов» входит в обязательную часть дисциплин учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знания:**

- классификации, вида, назначения и основных характеристик основных элементов автоматизации;
- общих сведений об автоматизированных системах управления (АСУ) и системах автоматического управления (САУ);
- видах структуры автоматизированной системы управления различных уровней;
- принципах построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, типовые системы автоматического регулирования;
- основных понятиях автоматизированной обработки информации;
- основ измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;
- основных подходов к автоматизации технологических процессов основных и вспомогательных объектов пожарной отрасли;
- систем автоматической противоаварийной защиты, применяемой на производстве;
- состояния и перспектив развития автоматизации технологических процессов.

**умения:**

- выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (КИПиА) под задачи производства и аргументировать свой выбор;
- регулировать параметры технологического процесса по показаниям КИПиА вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации;
- контролировать значения технологических параметров с помощью КИПиА и оценивать достоверность информации.

**навыки:**

- выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;
- осуществления монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации;
- проведения испытаний модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации пожарной техники и оборудования;

участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов.

Содержание дисциплины «Автоматизация производственных процессов» является продолжением изученных дисциплин как «Электротехника и электроника в сфере техносферной и

пожарной безопасности», «Основы проектирования техники», «Детали специальных машин». Служит основой для освоения дисциплины «Технология изготовления оборудования», «Технологическая подготовка производства», «Эксплуатация и ремонт технологического оборудования».

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

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p>ПК-7 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства производств пожарно-спасательной техники и оборудования, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации;</p>	<p>ПК-7.1 Приобретает необходимых знаний, умений и навыков, связанных с разработкой и применением технологических решений в области современного автоматизированного производства целью использования полученных знаний в своей практической деятельности.</p>	<p><b>знать:</b> принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, типовые системы автоматического регулирования, общие сведения об автоматизированных системах управления и системах автоматического управления, основные подходы к автоматизации технологических процессов основных и вспомогательных объектов пожарной отрасли, состояние и перспективы развития автоматизации технологических процессов.</p> <p><b>уметь:</b> выбирать тип средств автоматизации под задачи производства и аргументировать свой выбор, регулировать параметры технологического процесса по показаниям вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации, применять технологические решения в области современного автоматизированного производства.</p> <p><b>владеть:</b> навыками выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации, осуществления монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов.</p>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b> (4 зач. ед.)	<b>144</b> (4 зач. ед.)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b>	<b>68</b>	
<b>в том числе:</b>		
Лекции	34	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>72</b>	<b>128</b>
Форма аттестации	экзамен	экзамен

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Семестр 1

#### Тема 1. Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства

Понятие интегрированной производственной системы. Схемы материальных и информационных потоков ИПС. Концепция комплексной автоматизации в массовом производстве. Концепция комплексной автоматизации в мелкосерийном производстве. Организационно-технологические основы комплексной автоматизации массового и мелкосерийного производства. Проектирование автоматизированного технологического процесса. Оценка накопленной погрешности при проектировании автоматизированного технологического процесса. Метод сетевого планирования и управления сложными работами проектами.

#### Тема 2. Техничко-экономические характеристики автоматизированных производств

Производительность технологических машин, комплексов и линий. Надежность технических систем. Уровень автоматизации, технологическая гибкость и другие характеристики технических систем. Экономическая оценка автоматизированных систем.

#### Тема 3. Моделирование сложных технических систем.

Основные понятия. Имитационное моделирование объектов автоматизированного производства с использованием сетей Петри. Имитационное моделирование объектов автоматизированного производства на основе теории массового обслуживания. Вывод основных уравнений системы массового обслуживания. Виды систем массового обслуживания. Пример моделирования технической системы по параметру надежности. Моделирование системы массового обслуживания с использованием метода статистических испытаний.

#### Тема 4 Оптимизация параметров интегрированной производственной системы.

Задачи оптимизации. Оптимизация задачи многостаночного обслуживания. Оптимизация многоканальной СМО с ожиданием по числу каналов обслуживания. Оптимизация ИПС по производительности. Оптимальное расписание при последовательной обработке заготовок на поточной линии. Оптимальное расписание при параллельной обработке заготовок без переналадки станка. Оптимальное расписание при обработке заготовок с переналадкой станка. Оптимизация использования ресурсов предприятия методом линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Симплексметод. Оптимизация задачи

распределения грузов с помощью метода потенциалов. Оптимизация управления технологическим процессом .

Тема 5 Автоматизация материальных потоков в ИПС.

Выбор основного и вспомогательного оборудования ИПС . Система инструментального обеспечения . Автоматические системы поиска и доставки инструмента в шпиндель станка. Системы комплектной замены инструментов. Транспортнонакопительная система гибкого автоматизированного производства. Непрерывный и дискретный транспорт. Автоматические склады . Расчет параметров автоматических складов.

Тема 6. Автоматизация информационных потоков в ИПС.

Система автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов. Информационнопрограммное обеспечение САПР. САПР конструктора . САПР технолога .Автоматизированная система управления . Автоматизированная система управления производством. Автоматизированная система управления технологическими процессами. Понятие о синтезе систем управления . Система автоматизированного контроля и диагностирования . Контроль качества продукции . Принципы технического диагностирования.

Тема 7. Маршрутный технологический процесс изготовления детали

Проектирование технологической операции. Выбор станка. Выбор системы координат детали и инструмента Расчет режимов резания и норм времени выполнения операции. Выбор промышленного робота Выбор вспомогательного оборудования. Выбор компоновки РТК. Построение и расчет элементов траектории захватного устройства ПР . Расчет допустимых скоростей перемещения заготовки . Построение циклограммы работы РТК

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	5	1
2	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	5	-
3	Моделирование сложных технических систем.	4	1
4	Оптимизация параметров интегрированной производственной системы.	4	1
5	Автоматизация материальных потоков в ИПС.	5	1
6	Автоматизация информационных потоков в ИПС.	5	1
7	Маршрутный технологический процесс изготовления детали	6	1
<b>Итого</b>		<b>34</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Названия модулей и тем	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	5	1

2		5	-
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	4	1
4	Моделирование сложных технических систем.	4	1
5	Оптимизация параметров интегрированной производственной системы.	5	1
6	Автоматизация материальных потоков в ИПС.	5	1
7	Автоматизация информационных потоков в ИПС.	6	1
<b>Итого</b>		<b>34</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Лабораторные работы (не предполагаются учебным планом учебным планом)

#### 4.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Название темы	Виды СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	7	18
2	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	7	18
3	Моделирование сложных технических систем.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	7	18
4	Оптимизация параметров интегрированной производственной системы.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	7	18
5	Автоматизация материальных потоков в ИПС.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	7	18
6	Автоматизация информационных потоков в ИПС.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	18
7	Маршрутный технологический процесс изготовления детали	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	20
<b>Итого</b>			<b>72</b>	<b>128</b>

#### 4.7. Курсовые работы

Курсовые работы не предполагаются учебным планом учебным планом.

## **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-535-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1117207> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-521-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1971876> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-1787-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170906> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Петрова, И. В. Автоматизация технологических процессов и производств : учебно-методическое пособие / И. В. Петрова, Р. В. Чернухин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 84 с. - ISBN 978-5-7782-4329-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867787> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2022. — 377 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010309-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1005495> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 161 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-536-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1895498> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

4. Комплексная автоматизация технологических процессов : учебное пособие / А. П. Яковлева, Л. В. Савельева, А. В. Зайцев [и др.]. - Москва : Издательство МГТУ им. Баумана, 2020. - 75, [1 ] с. : ил. - ISBN 978-5-7038-5319-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082055> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

5. Евгеньев, Г. Б. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие : в 2 томах. Том 2. Методы проектирования и управления / Г. Б. Евгеньев, С. С. Гаврюшин, Е. Н. Хоботов ; под ред. Г. Б. Евгеньева. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2015. - 480 с. - ISBN 978-5-7038-4139-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2023188> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

6. Осипова, Н. В. Программное обеспечение для систем автоматизации технологических процессов : лабораторный практикум и конспект лекций для студентов специальности 220201 - «Управление и информатика в технических системах» / Н. В. Осипова. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2014. - 75 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1246726> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

7. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник / В. А. Скрябин, А. Г. Схиртладзе, А. Е. Зверовщиков, А. Н. Машков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 320 с. - ISBN 978-5-906818-60-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1903733> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке

8. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 208 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/18466. - ISBN 978-5-16-011109-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2130237> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

9. Чепчуров, М. С. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 274 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/text-book\_5bf2838b23e9f5.83215632. - ISBN 978-5-16-014256-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126766> (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **в) интернет-ресурсы:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Автоматизация производственных процессов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение.

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Паспорт  
оценочных средств по учебной дисциплине  
«Автоматизация производственных процессов»**

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

<b>Этап</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Уровни сформированности компетенции</b>	<b>Критерии оценивания компетенции</b>
<b>Начальный</b>	ПК-7 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства производств пожарно-спасательной техники и оборудования, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации;	<b>Пороговый</b>	<b>знать:</b> принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, типовые системы автоматического регулирования, общие сведения об автоматизированных системах управления и системах автоматического управления, основные подходы к автоматизации технологических процессов основных и вспомогательных объектов пожарной отрасли, состояние и перспективы развития автоматизации технологических процессов.
<b>Основной</b>		<b>Базовый</b>	<b>уметь:</b> выбирать тип средств автоматизации под задачи производства и аргументировать свой выбор, регулировать параметры технологического процесса по показаниям вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации, применять технологические решения в области современного автоматизированного производства.
<b>Заключительный</b>		<b>Высокий</b>	<b>владеть:</b> навыками выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации, осуществления монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов.

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	УК-8	ПК-7 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства производств пожарно-спасательной техники и оборудования, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации;	ПК-7.1 Приобретает необходимых знаний, умений и навыков, связанных с разработкой и применением технологических решений в области современного автоматизированного производства целью использования полученных знаний в своей практической деятельности.	Тема 1. Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	Начальный ОФО-6 ЗФО-6
				Тема 2. Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	Начальный ОФО-6 ЗФО-6
				Тема 3. Моделирование сложных технических систем.	Основной ОФО-6 ЗФО-6
				Тема 4 Оптимизация параметров интегрированной производственной системы.	Основной ОФО-6 ЗФО-6
				Тема 5 Автоматизация материальных потоков в ИПС.	Основной ОФО-6 ЗФО-6
				Тема 6. Автоматизация информационных потоков в ИПС.	Заключительный ОФО-6 ЗФО-6
				Тема 7. Маршрутный технологический процесс изготовления детали	Заключительный ОФО-6 ЗФО-6

## Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-7 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства производства пожарно-спасательной техники и оборудования, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации;	ПК-7.1 Приобретает необходимых знаний, умений и навыков, связанных с разработкой и применением технологических решений в области современного автоматизированного производства целью использования полученных знаний в своей практической деятельности.	<p><b>знать:</b> принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, типовые системы автоматического регулирования, общие сведения об автоматизированных системах управления и системах автоматического управления, основные подходы к автоматизации технологических процессов основных и вспомогательных объектов пожарной отрасли, состояние и перспективы развития автоматизации технологических процессов.</p> <p><b>уметь:</b> выбирать тип средств автоматизации под задачи производства и аргументировать свой выбор, регулировать параметры технологического процесса по показаниям вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации, применять технологические решения в области современного автоматизированного производства.</p> <p><b>владеть:</b> навыками выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации, осуществления монтажа и наладки модели элементов</p>	Тема1, Тема2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7.	Тесты, эссе, практические задания, творческие задания

			систем автоматизации на основе разработанной технической документации, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов.		
--	--	--	---	--	--

**1. Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений)**  
(пороговый уровень)

1. Основные предпосылки и задачи автоматизации технологических процессов и производств
2. Назначение, цели и функции систем автоматизации.
3. Исходные положения.
4. Принципы управления.
5. Структура и функции современных автоматизированных систем управления технологическими процессами.
6. Законы управления.
7. Значимость процессов автоматического управления.
8. Основные элементы систем автоматического регулирования.
9. Классификация систем автоматического регулирования.
10. Основные положения теории управления.
11. Классификация объектов и определение параметров объекта по кривой разгона.
12. Динамические характеристики и параметры типовых звеньев, составляющих контур регулирования.
13. Типовые законы регулирования.
14. Пропорциональные регуляторы (П-регуляторы).
15. Пропорционально-интегральные регуляторы (ПИ-регуляторы).
16. ПИД-регуляторы.
17. Оптимизация параметров динамической настройки локального контура управления технологическим процессом.
18. Оптимизация параметров динамической настройки контуров управления объектом без самовыравнивания.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству  
«доклад, сообщение»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые

	неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

## 2. Реферат (базовый уровень)

1. Системы комбинированного управления.
2. Типы корректирующих звеньев в системах автоматического управления.
3. Частотный метод синтеза корректирующих устройств.
4. Последовательные корректирующие устройства.
5. Параллельные корректирующие устройства.
6. Техническая реализация корректирующих устройств.
7. Особенности нелинейных систем и методы их анализа.
8. Исследование нелинейных систем на фазовой плоскости.
9. Типы квантования непрерывных сигналов.
10. Обобщенная структурная схема дискретной системы.
11. Простейший импульсный элемент. Формирующий элемент. Фиксатор.
12. Системы автоматического управления с цифровым вычислительным устройством (ЦВУ) в контуре регулирования.
13. Применение имитационного моделирования в расчете настроек регуляторов.
14. Обзор новейших статей в журналах по методам расчётов систем управления.
15. Методики тестирования элементов систем автоматизации.
16. Функционал программных средств для тестирования алгоритма работы автоматизированных систем.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «реферат»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ

2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)
---	--

### 3. Практическое (прикладное) задание (высокий уровень)

1. Понятие о комплексах технических средств. Государственная система приборов.
2. Назначение, конструкция и принцип действия датчиков технологических параметров.
3. Параметрические преобразователи.
4. Генераторные преобразователи.
5. Принципы передачи данных в системах автоматического управления.
6. Принцип математического моделирования систем.
7. Модели физических процессов, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями.
8. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
9. Построение математических моделей физических объектов.
10. Программные средства моделирования.
11. Реализация математических моделей в системах автоматического управления.
12. Общие сведения об измерениях и измерительной технике.
13. Автоматизированный контроль параметров технологических процессов.
14. Исполнительные механизмы и регулирующие органы систем промышленной автоматизации.
15. Технологические контроллеры систем автоматизации.
16. Структура типичной микропроцессорной системы управления.
17. Способы обмена информацией в микропроцессорной системе.
18. Принципы обмена цифровой информацией.
19. Цифровые способы обработки сигналов с наложенной помехой
20. Программная реализация фильтра низких частот.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практическое задание»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практические задания выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Практические задания выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)
3	Практические задания выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Практические задания выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### 4. Тестовые задания (базовый уровень)

#### Проверочные задания №1

1. Дополните выражение. Приборы для измерения классифицируются в зависимости от того, какой метод измерения положен в основу их конструкции: контактный или

бесконтактный метод.

2. Выберите единственный верный вариант ответа. В термометрах расширения используется способность веществ:

- a) изменять плотность при изменении температуры;
- b) изменять массу при изменении температуры;
- c) изменять длину или объем при изменении температуры;
- d) изменять вязкость при изменении температуры.

3. Выберите единственный верный вариант ответа. Совокупность автоматического управляющего устройства и объекта управления, связанных и взаимодействующих между собой в соответствии с алгоритмом управления, называют:

- a) системой автоматического управления (САУ);
- b) системой автоматического контроля (САК);
- c) системой автоматической защиты (САЗ);
- d) системой автоматического жесткого управления (САЖУ).

4. Выберите единственный верный вариант ответа. С помощью каких устройств происходит измерение количества жидкости (газа):

- a) счетчики;
- b) регуляторы;
- c) накопители;
- d) сигнализаторы.

5. Выберите единственный верный вариант ответа. К метрологическим характеристикам средств измерения относятся:

- a) класс точности;
- b) вариация;
- c) габарит;
- d) форма.

6. Выберите единственный верный вариант ответа. По роду действия регуляторы делятся на:

- a) дискретные;
- b) электронные;
- c) гидравлические;
- d) электрические.

7. Выберите единственный верный вариант ответа. Приборы для контроля давления называются:

- a) манометры;
- b) термометры;
- c) гигрометры;
- d) уровнемеры.

8. Выберите единственный верный вариант ответа. Приборы для контроля уровня называются:

- a) манометры;
- b) термометры;
- c) гигрометры;
- d) уровнемеры.

9. Установите соответствие между видами приборов и принципов, на котором они работают:

Приборы:

- 1) жидкостные приборы
  - 2) деформационные приборы
  - 3) электрические приборы
  - 4) поршневые приборы
- Принципы:

- a) по величине деформации различных упругих чувствительных элементов;
- b) с использованием гидростатического метода;
- c) по методу уравнивания давления, создаваемого массой поршня и грузов;
- d) действие основано на изменении электрических свойств материалов.

10. Выберите несколько верных вариантов ответов. Для измерения температуры контактным методом применяются:

- a) яркостные пирометры;
- b) термометры расширения;
- c) термометры сопротивления;
- d) радиационные пирометры.

### Проверочные задания № 2

1. Установите соответствие между прибором и параметром, который он определяет:

Параметр:	Прибор
1) для измерения избыточного и вакуумметрического давления	a. барометр
2) для измерения избыточного давления	b. вакуумметр
3) для измерения атмосферного давления	c. манометр
4) для измерения избыточного и вакуумметрического давления	d. мановакуумметры

2. Дополните выражение. В \_\_\_\_\_ расходомере чувствительным элементом является поршень, перемещающийся внутри втулки.

3. Выберите несколько верных вариантов ответа. Назовите приборы для измерения уровня:

- a) плотномеры;
- b) уровнемеры;
- c) солемеры;
- d) сигнализаторы.

4. Выберите единственный верный вариант ответа. Это изделия (приборы, приспособления, инструмент, испытательные стенды) и материалы, используемые при контроле:

- a) метод контроля;
- b) средства контроля;
- c) технический контроль;

5. Выберите единственный верный вариант ответа. По принципу действия манометры бывают:

- a) трубчатые;
- b) сильфонные;
- c) гармонные;
- d) стержневые.

6. Выберите единственный верный вариант ответа. Приборы для контроля влажности называются:

- a) гигрометры;
- b) манометры;
- c) термометры;
- d) барометры.

7. Выберите единственный верный вариант ответа. Приборы для контроля температуры называются:

- a) гигрометры;
- b) манометры;
- c) термометры;
- d) барометры.

8. Выберите единственный верный вариант ответа. Для измерения атмосферного давления применяют:

- a) барометр
- b) вакуумметр
- c) манометр
- d) мановакуумметры

9. Выберите единственный верный вариант ответа. В термометрах расширения используется способность веществ:

- a) изменять плотность при изменении температуры;
- b) изменять массу при изменении температуры;
- c) изменять длину или объем при изменении температуры;
- d) изменять вязкость при изменении температуры.

10. Выберите единственный верный вариант ответа. В пружинных манометрах в качестве упругого рабочего элемента применяют:

- a) поплавков;
- b) мембрану;
- c) шомпол;
- d) термобаллон.

(базовый уровень)

### Проверочные задания № 3

1. Выберите единственный верный вариант ответа. С помощью каких устройств происходит измерение количества жидкости (газа):

- a) регуляторы;
- b) счетчики;
- c) накопители;
- d) сигнализаторы.

2. Выберите единственный верный вариант ответа. Под автоматизированной конвейерной линией понимается:

- a) линия, которая оснащена электрическим током;
- b) линия, которая оснащена защитой против электрического тока;
- c) линия, которая объединена общей системой управления;
- d) линия, которая оснащена системой гидравлики.

3. Выберите единственный верный вариант ответа. По роду действия регуляторы делятся на:

- a) дискретные;
- b) электронные;
- c) гидравлические;
- d) электрические.

4. Дополните выражение. По \_\_\_\_\_ предоставления показаний приборы для измерения температуры бывают стрелочными и цифровыми.

5. Выберите единственный верный вариант ответа. Какой расходомер измеряет падение давления в потоке жидкости:

- a) ультразвуковой датчик,
- b) дифференциальный вентиль;
- c) зажим;
- d) клапан шланговый.

6. Выберите единственный верный вариант ответа. Работа расходомеров переменного перепада давлений основана на:

- a) измерении потока жидкости;
- b) измерении звука;
- c) возникновении перепада давлений на сужающем устройстве;
- d) расходе вещества.

7. Выберите несколько верных вариантов ответа. Для измерения температуры бесконтактным методом применяются:

- a) яркостные пирометры;
- b) термометры расширения;
- c) термометры сопротивления;
- d) радиационные пирометры.

8. Установите соответствие между измеряемым параметром и его значением:

Изменяемый параметр	Значение измеряемого параметра
1) температура	a. Па, кПа, МПа
2) плотность	b. °C; °K
3) давление	c. кг/м <sup>3</sup> , г/м <sup>3</sup>
4) объем	d. м <sup>3</sup>
5) влажность	e. кг/м <sup>3</sup>

9. Выберите единственный верный вариант ответа. С помощью каких устройств происходит измерение количества жидкости (газа):

- a) счетчики;
- b) регуляторы;
- c) накопители;
- d) сигнализаторы.

10. Выберите единственный верный вариант ответа. Приборы для контроля влажности называются:

- a) гигрометры;
- a) манометры;
- b) термометры;
- c) барометры.

#### Проверочные задания № 4

1. Выберите несколько верных вариантов ответа. Термометр-щуп используют для определения температуры в:

- a) готовой продукции;
- b) консервированных банках;
- c) замороженной продукции;
- d) охлажденной продукции.

2. Дополните выражение. Действие приборов \_\_\_\_\_ основано на зависимости скорости испарения влаги от влажности окружающей среды.

3. Выберите единственный верный вариант ответа. Пирометры применяют для измерения температуры:

- a) контактным способом;
- b) бесконтактным способом;

4. Выберите единственный верный вариант ответа. Какими приборами нельзя измерить давление?

- a) вакуумметры;

- b) манометры;
- c) психрометры;
- d) барометры.

5. Выберите единственный верный вариант ответа. Второе название U-образного манометра:

- a) сильфонный;
- b) двухтрубный;
- c) дифференцированный;
- d) грузопоршневой.

6. Выберите несколько правильных ответов. Все методы измерения давления классифицируют по способу передачи давления на измерительный элемент. Различают:

- a) прямые;
- b) косвенные;
- c) основные;
- d) вспомогательные.

7. Установите соответствие, между стадией технологического процесса и измерением температуры продукции

Измерение температуры мяса в продукции	Стадия процесса
1) Батонов колбас, сосисок	a. 1
2) Мясных блоков, полутуш	b. 2
3) Упакованной продукции	c. 3
4) Фарша	d. 4

8. Выберите единственный верный вариант ответа. Что не входит в основной состав самописца?

- a) барабан;
- b) буёк;
- c) перо;
- d) стрелка.

9. Выберите единственный верный вариант ответа. К приборам для измерения концентрации не относят:

- a) газомеры;
- b) солемеры;
- c) концентратомеры;
- d) газоанализаторы.

10. Выберите единственный верный вариант ответа. Какого вида плотномеров не существует:

- a) попловковый;
- b) массовый;
- c) ёмкостный;
- d) радиоизотопный.

(высокий уровень)

### Проверочные задания №5

1. Какие исполнительные устройства используются в САУ?

- a) акселерометры, барометры
- b) микропроцессорные вычислители

- c) датчики угловых ускорений
- d) электрические двигатели, гидроприводы, насосы, дроссели

2. Что такое ФЧХ ?

- a) зависимость сдвига по фазе гармонических колебаний на выходе системы от амплитуды гармонических колебаний на входе
- b) зависимость сдвига по фазе между гармоническими колебаниями на выходе и входе этой системы от частоты гармонических колебаний на входе
- c) зависимость сдвига по фазе колебаний на выходе системы от частоты переменных колебаний на входе

3. Что такое установившаяся ошибка регулирования?

1.  $\varepsilon_{уст} = X_{треб} - X_{\infty}$

2.  $\varepsilon_{уст} = X_{треб} - X_{нач}$

3.  $\varepsilon_{уст} = X_{треб} / X_{\infty}$

4. Что такое время регулирования?

- a) Время от начала процесса и до достижения максимального значения.
- b) Время от начала процесса и до выхода процесса за 3% трубку около установившегося значения.
- c) Время от начала процесса и до входа процесса в 3% трубку около установившегося значения.

. Что такое критерий устойчивости?

- a) один из способов определения затрат на управление
- b) математически сформулированное условие устойчивости или неустойчивости системы управления
- c) один из способов определения точности системы управления

5. Режимные перерывы -это?

- a) управление тормозами локомотива
- b) управление тормозами поезда
- c) регламентированы режимом работы предприятия и участка (перерывы на обед, между сменами, нерабочие смены, нерабочие дни).

6. Операционный цикл -это

- a) при наличии на операции нескольких работающих станков с операционный цикл
- b) продолжительность обработки партии изделий на одной (данной) операции процесса.
- c) регламентированы режимом работы

7. Определите статические и динамические характеристики исполнительных

механизмов

- a) величина и скорость линейного или углового перемещения
- b) развиваемый момент
- c) погрешность
- d) чувствительность
- e) устойчивость
- f) инерционность

8. К каким преобразователям относятся данные элементы: дроссели, мембрана, трубчатая пружина, сильфон, сопло-заслонка?

- a) Механические
- b) Электрические
- c) Пневматические

9. Какое техническое устройство изображено на фотографии?

- a). Шаговый двигатель
- b). Электродвигатель
- c) Пневмоцилиндр
- d). Гидроусилитель



10. Определите назначение типов автоматических систем

1	Системы автоматического контроля	a	Осуществляет автоматическое поддержание заданного значения контролируемого параметра технологического процесса или его изменение по заданному закону
2	Системы автоматического управления	b	Осуществляет автоматический сбор, обработку, анализ информации о параметрах технологического процесса
3	Системы автоматического регулирования	c	Осуществляет автоматическое воздействие на технологическое оборудование с целью поддержания заданного хода и режимов технологического процесса

### Проверочные задания №6

1. Какие из представленных определений исполнительных механизмов верны?

- a) Устройство, осуществляющее перемещение или изменение состояния рабочих органов, воздействующих непосредственно на технологический процесс в соответствии с управляющим сигналом
- b) Устройство, оказывающее воздействие на объект регулирования
- c) Устройство, выполняющее работу

2. Принцип пропорциональности это....?

- a) ухудшение использования оборудования
- b) согласованность всех элементов процесса и прежде всего по производительности и производственной мощности;
- c) образование «узких мест» в производстве.

3 Автоматизация – это.....

- a) одно из направлений научно-технического прогресса, применение саморегулирующих технических средств, экономико-математических методов и систем управления, освобождающих человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации, существенно уменьшающих степень этого участия или трудоёмкость выполняемых операций;
- b) требует дополнительного применения датчиков (сенсоров), устройств ввода, управляющих устройств (контроллеров);
- c) Наряду с термином автоматический, используется понятие автоматизированный, подчеркивающий относительно большую степень участия человека в процессе.

4 Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП)

- a) комплекс программных и технических средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим оборудованием на предприятиях.;
- b) связь с более глобальной Автоматизированной системой управления;

5. Операционный цикл -это

- a) при наличии на операции нескольких работающих станков с операционный цикл
- b) продолжительность обработки партии изделий на одной (данной) операции процесса.
- c) регламентированы режимом работы

6 Режимные перерывы -это?

- a) управление тормозами локомотива
- b) управление тормозами поезда
- c) регламентированы режимом работы предприятия и участка (перерывы на обед, между сменами, нерабочие смены, нерабочие дни).

7. Установите соответствие между техническими устройствами и технологическими параметрами

Устройство	Параметр
1 Пирометр	a Концентрация
2 рН-метр	б Расход
3 Дифманометр	в Температура
4 Ротамер	г Давление

8. Заполните таблицу

Датчик	Исполнительный механизм

*Устройства:* массомер, плотномер, позиционер, сенсор, электродвигатель, уровнемер, газо-анализатор, дозатор, пневмопривод, смесительный насос.

9. Как называется этот элемент автоматики?

*Устройство,* реагирующее на определенные виды воздействия (температуру, освещенность, давление, влажность, концентрацию и т.д.) и преобразующие эти воздействия в сигналы, удобные для измерения, передачи или управления.

10. Установите соответствие между устройствами преобразования сигналов и их определениями

1	Преобразователь	a	Устройство для изменения формы, вида или энергии сигналов
2	Фильтр	b	Устройство для выделения спектра частот и устранения помех
3	Усилитель	c	Делитель напряжения
4	Аттенюатор	d	Устройство для увеличения мощности сигналов

### Эталоны ответов на проверочные задания №1

№ вопроса	1.	2.	3.	4.	5.
Вариант ответа	температур a	c	a	a	c
№ вопроса	6.	7.	8.	9.	10.
Вариант ответа	a	a	d	1- b, 2-a, 3- d, 4-с,	b, c

### № 2

№ вопроса	1.	2.	3.	4.	5.
-----------	----	----	----	----	----

<b>Вариант ответа</b>	1- d, 2-с, 3-а ,4-б	поршнево й	b, d	b	b
<b>№ вопроса</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>	<b>10.</b>
<b>Вариант ответа</b>	a	c	a	c	b

## № 3

<b>№ вопроса</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>
<b>Вариант ответа</b>	b	c	a	форма	b
<b>№ вопроса</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>	<b>10.</b>
<b>Вариант ответа</b>	c	b, c	1-б, 2 –е, 3 –а, 4-д, 5-с	a	a

## № 4

<b>№ вопроса</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>
<b>Вариант ответа</b>	a, c	психромет р	b	c	b
<b>№ вопроса</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>	<b>10.</b>
<b>Вариант ответа</b>	a, b	1-с, 2-а, 3- д, 4-б	b	a	c

## Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тестирование»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	85 – 100% правильных ответов
4	71 – 85% правильных ответов
3	61 – 70% правильных ответов
2	60% правильных ответов и ниже

**Оценочные средства для промежуточной аттестации  
(экзамен)**

1. Понятие интегрированной производственной системы.
2. Схемы материальных и информационных потоков ИПС.
3. Концепция комплексной автоматизации в массовом производства.
4. Концепция комплексной автоматизации в мелкосерийном производстве.
5. Организационно-технологические основы комплексной автоматизации массового и мелкосерийного производства.
6. Проектирование автоматизированного технологического процесса.
7. Оценка накопленной погрешности при проектировании автоматизированного технологического процесса.
8. Метод сетевого планирования и управления сложными работами проектами.
9. Производительность технологических машин, комплексов и линий.
10. Надежность технических систем.
11. Уровень автоматизации, технологическая гибкость и другие характеристики технических систем.
12. Экономическая оценка автоматизированных систем.

13. Имитационное моделирование объектов автоматизированного производства с использованием сетей Петри.
14. Имитационное моделирование объектов автоматизированного производства на основе теории массового обслуживания.
15. Вывод основных уравнений системы массового обслуживания. Виды систем массового обслуживания.
16. Пример моделирования технической системы по параметру надежности.
17. Моделирование системы массового обслуживания с использованием метода статистических испытаний.
18. Задачи оптимизации.
19. Оптимизация задачи многостаночного обслуживания .
20. Оптимизация многоканальной СМО с ожиданием по числу каналов обслуживания. Оптимизация ИПС по производительности.
21. Оптимальное расписание при последовательной обработке заготовок на поточной линии.
22. Оптимальное расписание при параллельной обработке заготовок без переналадки станка.
23. Оптимальное расписание при обработке заготовок с переналадкой станка.
24. Оптимизация использования ресурсов предприятия методом линейного программирования.
25. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
26. Симплексметод .
27. Оптимизация задачи распределения грузов с помощью метода потенциалов
28. Оптимизация управления технологическим процессом .
29. Выбор основного и вспомогательного оборудования ИПС .
30. Система инструментального обеспечения .
31. Автоматические системы поиска и доставки инструмента в шпиндель станка. Системы комплектной замены инструментов.
32. Транспортнонакопительная система гибкого автоматизированного производства. Непрерывный и дискретный транспорт.
33. Автоматические склады .
34. Расчет параметров автоматических складов.
35. Система автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов. Информационнопрограммное обеспечение САПР.
36. САПР конструктора .
37. САПР технолога .Автоматизированная система управления .
38. Автоматизированная система управления производством.
39. Автоматизированная система управления технологическими процессами.
40. Понятие о синтезе систем управления.
41. Система автоматизированного контроля и диагностирования.
42. Контроль качества продукции.
43. Принципы технического диагностирования.
44. Проектирование технологической операции.
45. Выбор станка. Выбор системы координат детали и инструмента
46. Расчет режимов резания и норм времени выполнения операции.
47. Выбор промышленного робота
48. Выбор вспомогательного оборудования.

49. Выбор компоновки РТК.
50. Построение и расчет элементов траектории захватного устройства ПР
51. Расчет допустимых скоростей перемещения заготовки .
52. Построение циклограммы работы РТК

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации  
«экзамен»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### 9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
  - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
  - продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

**Лист изменений и дополнений**

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			