

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Электростальского института (филиала)

Московского политехнического

университета



/О.Д. Филиппова/

27.06.2025

Рабочая программа дисциплины
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)
«Роботизированные комплексы»
(набор 2025-2026 года)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, очно-заочная

Электросталь 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

1 Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

2 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 года № 730 (далее – ФГОС ВО).

3 Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программа бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

4 Учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор: Смирнов К.А. ст. преподаватель, кафедры ПМиИ

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ПМиИ (протокол № 8 от 27.06.2025 г.).

1 Цель и задачи освоения дисциплины

К основным **целям** освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» следует отнести:

формирование у студентов знаний о методах и средствах автоматизации производственных процессов машиностроительных производств, о закономерностях построения автоматизированных и автоматических производственных процессов.

подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К основным **задачам** освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» следует отнести:

ознакомление с основными понятиями, относящимися к автоматизации технологических процессов и производств;

овладение современными методами разработки оптимальных автоматизированных и автоматических производственных процессов,

овладение навыками выбора структуры автоматизированных технологических процессов, а также рациональными средствами автоматизации.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВО бакалавриата

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2.6) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Компьютерные технологии в автоматизации отрасли;

Инженерная и компьютерная графика;

Технологические процессы автоматизированных производств;

Технические средства автоматизации и управления;

Автоматизированная разработка управляющих программ;

Промышленные роботы и робототехнические комплексы;

Системы автоматизированного проектирования.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

В результате освоения образовательной программы обучения студент должен обладать	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3. Способен контролировать процессы жизненного цикла системы автоматизации технологических процессов	ИПК-3.1. Определяет возможность автоматизации технологического процесса ИПК-3.2 Формирует техническое задание на проектирование частей АСУП ИПК-3.3 Контролирует процесс ввода в действие АСУП ИПК-3.4. Выполняет контроль эксплуатационных характеристик АСУП	Знать: закономерности построения автоматизированных и автоматических производственных процессов; виды автоматизированных систем; основные функции, техническую и экономическую целесообразность применения различных видов автоматизации технологических процессов и производств. Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств. Владеть: навыками по выбору и эффективному использованию средств автоматизации технологических процессов и производств.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов), из них 72 часа – самостоятельная работа студентов очной формы обучения и 108 часов очно-заочной формы обучения.

Разделы дисциплины очной формы обучения изучаются в 7-м семестре: лекции – 36 часов, практические занятия – 36 часов, форма контроля – зачёт.

Разделы дисциплины очно-заочной формы обучения изучаются в 7-м семестре: лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, форма контроля – зачёт.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Лекции

Тема 1. Цели и задачи автоматизации

Содержание и задачи курса. Понятие технологический процесс, объект, их классификация. Механизация и автоматизация производства. Уровни автоматизации. Технические и экономические предпосылки автоматизации производства. Автоматизация как системная задача. Состав системы. Этапы и цели автоматизации. Виды автоматизированных систем. Основные функции, техническая и экономическая целесообразность применения различных видов АПС. Принципы построения автоматизированных систем управления и регулирования. Технологичность конструкции изделий для автоматизированного производства. Подготовка технологических процессов и производств для автоматизации: модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация; характеристики и модели оборудования.

Тема 2. Гибкие производственные системы

Определения и понятия, относящиеся к гибкому производству.

Виды ГПС: ГПМ, ГПК, ГПУ, ГАЛ, ГАП.

Технические средства ГПС: промышленные роботы, автоматические складские и транспортные системы, накопители, устройства стружкоуборки, контрольно-измерительные машины, микропроцессорные системы управления. Варианты построения ГПС в мелкосерийном и серийном производстве.

Методы и средства транспортирования изделий. Загрузочно-транспортные системы и их расчет. ГПС в Японии.

Тема 3. Автоматизированные системы управления производством

АСУП. Степень автоматизации. Структура производственного процесса и ее составляющие. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации. Проектирование и обеспечение размерных связей производственного процесса. Структура и основные подсистемы АСУП. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями, этапы разработки и внедрения.

Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств. Выбор, разработка и внедрение локальных автоматизированных систем

Автоматизированные системы управления технологическими процессами, их структура и функции. Расчет показателей надежности функционирования АСУТП.

Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов. Современные АСУТП. Уровни автоматизации и выполняемые в них задачи.

Тема 4. Математическое моделирование технологических процессов. Планирование эксперимента

Математическое моделирование стохастических технологических процессов. Планирование эксперимента по определению математической модели технологического процесса.

Тема 5. Автоматизированное проектирование систем автоматизации технологических процессов и производств

Характеристика систем автоматизации процессов проектирования автоматизированных систем управления. Технологии автоматизированного проектирования. Этапы проектирования АСУ ТП. Инструментальные средства проектирования АСУ ТП. Технические средства системы автоматизированного проектирования (САПР) АСУ ТП. Программное обеспечение САПР.

Лабораторные занятия

№ те- мы	Название л/р
2.	Разработка структуры автоматического управления производством.
3.	Выбор конфигурации ГПС, разработка алгоритма управления ГПК.
4.	Математическое моделирование технологических процессов.
5	Автоматизированное проектирование систем автоматизации технологических процес- сов и производств

5 Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на занятиях;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного интернет-тестирования;
- выполнение и защита лабораторных работ.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- тест,
- защита лабораторных работ,
- зачет по дисциплине.

6.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-3	Способен контролировать процессы жизненного цикла системы автоматизации технологических процессов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-3. Способен контролировать процессы жизненного цикла системы автоматизации технологических процессов				
Знать: закономерности построения автоматизированных и автоматических производственных процессов; виды автоматизированных систем; основные функции, техническую и экономическую целесообразность применения различных видов автоматизации технологических процессов и производств.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний закономерностей построения автоматизированных и автоматических производственных процессов; видов автоматизированных систем; основных функций, технической и экономической целесообразности применения различных видов автоматизации технологических процессов и производств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний закономерностей построения автоматизированных и автоматических производственных процессов; видов автоматизированных систем; основных функций, технической и экономической целесообразности применения различных видов автоматизации технологических процессов и производств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний закономерностей построения автоматизированных и автоматических производственных процессов; видов автоматизированных систем; основных функций, технической и экономической целесообразности применения различных видов автоматизации технологических процессов и производств. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний закономерностей построения автоматизированных и автоматических производственных процессов; видов автоматизированных систем; основных функций, технической и экономической целесообразности применения различных видов автоматизации технологических процессов и производств. Свободно оперирует приобретёнными знаниями.
Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
Владеть: навыками по выбору и эффективному использованию средств автоматизации технологических процессов и производств.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками по выбору и эффективному использованию средств автоматизации технологических процессов и производств.	Обучающийся владеет навыками по выбору и эффективному использованию средств автоматизации технологических процессов и производств. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками по выбору и эффективному использованию средств автоматизации технологических процессов и производств. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности	Обучающийся в полном объеме владеет навыками по выбору и эффективному использованию средств автоматизации технологических процессов и производств. Свободно применяет полученные на-

			сти, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	выки в ситуациях повышенной сложности.
--	--	--	---	--

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении Б к рабочей программе.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Гайдук А.Р. и др. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие. – СПб: Лань, 2017. – 464с. https://e.lanbook.com/book/90161?category_pk=1997#book
2. Шишмарев В.Ю. Основы автоматического управления: Учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2008. – 352с.

б) дополнительная литература:

1. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов / Шишмарев В.Ю. - М.: Академия, 2005 – 286 с.
2. Мурачев Е.Г. Теория автоматического управления: Учебное пособие для вузов. – М.: ИИТ, 2010. – 208с.

в) интернет-ресурсы

- Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека Московского Политеха» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
- www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»
- <http://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>);
- www.garant.ru – Электронный правовой справочник «Гарант»;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);

Программное обеспечение:

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616
Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042

Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian.
 Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)
 АСКОН Компас 3D LT (лицензионное соглашение б/н)
 Нанософт Nanocad v.5 (Лицензия №NC50B-55B66A1CBF2F-29453)
 Free Pascal (gnu public license (LGPL))
 Lite Manager Free (бесплатное лицензионное соглашение б/н)
 Smath Studio Desktop (бесплатное лицензионное соглашение б/н)

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа № 1301, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Мультимедийное оборудование, экраны, комплект мебели.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа Компьютерный класс № 1601, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций вовремя и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Лабораторные работы, как вид учебных занятий, направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений, формирование практических умений и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

Выполнение обучающимися лабораторных работ проводится с целью:

формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными рабочей программой дисциплины по конкретным разделам или темам дисциплины;

обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний;

совершенствования умений применять полученные знания на практике;

выработки таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива при решении поставленных задач.

В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При подготовке к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение лабораторного занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем. После выполнения работы студент должен представить отчет о проделанной

работе с обсуждением полученных результатов и выводов.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- тему и цель лабораторной работы;
- план выполнения работы по пунктам;
- структурированное изложение хода выполнения с указанием кратких теоретических сведений, выполненных практических действий и результатов по каждому пункту плана;
- общие выводы.

Окончательная оценка за выполнение лабораторной работы студенту ставится в результате защиты лабораторной работы, в ходе которой контролируется выполнение лабораторной работы с представлением отчета и выполняется персональное собеседование по теоретическим и практическим вопросам темы работы.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10 Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11 Особенности реализации дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение А

**Структура и содержание дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств»
по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (бакалавр)**

Очной формы обучения

Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	УО	ЗЛР	Т	Р	Э	З
1) Цели и задачи автоматизации	7	4	-	-	12					-	+			
2) Гибкие производственные системы		10	-	12	15					+	+			
3) Автоматизированные системы управления производством		12	-	12	15					-	+			
4) Математическое моделирование технологических процессов. Планирование эксперимента		4		6	15					+	+			
5) Автоматизированное проектирование систем автоматизации технологических процессов и производств		6	-	6	15					+	+			
Форма аттестации	7										1		Э	
Всего часов по дисциплине		36	-	36	60									

Очно-заочной формы обучения

Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	УО	ЗЛР	Т	Р	Э	З
1) Цели и задачи автоматизации	7	2		2	20					-	+			
2) Гибкие производственные системы		4		4	24					+	+			
3) Автоматизированные системы управления производством		4		4	24					-	+			
4) Математическое моделирование технологических процессов. Планирование эксперимента		4		4	24					+	+			
5) Автоматизированное проектирование систем автоматизации технологических процессов и производств		4		4	24					+	+			
Форма аттестации	7										1		Э	
Всего часов по дисциплине		18		18	108									

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)
«Роботизированные комплексы»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Вид профессиональной деятельности:
проектно-конструкторская.

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
защита лабораторных работ,
тест,
вопросы к зачету

Составитель:
Смирнов К.А.

Электросталь 2025

**Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
«Автоматизация технологических процессов и производств»**

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)
«Роботизированные комплексы»

Уровень
бакалавриат

Форма обучения
очная, очно-заочная

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1) Цели и задачи автоматизации	ПК-3	ЗЛР, Т
2) Гибкие производственные системы	ПК-3	ЗЛР, Т
3) Автоматизированные системы управления производством	ПК-3	ЗЛР, Т
4) Математическое моделирование технологических процессов. Планирование эксперимента	ПК-3	ЗЛР, Т
5) Автоматизированное проектирование систем автоматизации технологических процессов и производств	ПК-3	ЗЛР, Т
Промежуточная аттестация		Зачет

Таблица 1 – ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ				
ФГОС ВО 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции				
КОМПЕТЕНЦИИ ИНДЕКС ФОРМУЛИРОВКА	Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ПК-3. Способен контролировать процессы жизненного цикла системы автоматизации технологических процессов	Знать: закономерности построения автоматизированных и автоматических производственных процессов; виды автоматизированных систем; основные функции, техническую и экономическую целесообразность применения различных видов автоматизации технологических процессов и производств. Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств. Владеть: навыками по выбору и эффективному использованию средств автоматизации технологических процессов и производств.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	Т, ЗЛР, зачет	Базовый уровень: знает закономерности построения автоматизированных и автоматических производственных процессов. Повышенный уровень: умеет разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств.

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1. Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2. Защита лабораторных работ (ЗЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов, и их защита.	Отчет о лабораторных работах.
3. Зачёт	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации

Зачет

формирование компетенций ПК-3

1. Этапы автоматизации.
2. Цели автоматизации.
3. Состав оборудования автоматизированного производства.
4. Влияние инерционности приборов на производительность контроля.
5. Задачи контроля в автоматизированном машиностроительном производстве.
6. Требования, предъявляемые к микропроцессорным средствам автоматизации, применяемым в АПС.
7. Задачи нижнего уровня системы управления ИАСУ.
8. Задачи среднего уровня системы управления ИАСУ.
9. Задачи верхнего уровня системы управления ИАСУ.
10. Выбор типа АПС по критерию эффективности.
11. Основные функции ГПС.
12. Структурная схема комбинированной системы автоматизации.
13. Задачи и принципы построения АСУТП металлообрабатывающего цеха.
14. Автоматические накопительные системы.
15. Автоматические транспортные системы, применяемые в ГПС.
16. Системы уборки стружки в обрабатывающей ГПС.
17. ГПМ гальванопокрытий.
18. ГПМ термообработки.
19. ГПМ химполирования.
20. ГПМ прессования.
21. ГПМ сварки.
22. ГПМ металлообработки.
23. Кинематическая схема промышленных роботов.
24. Классификация и характеристики промышленных роботов.
25. Структурная схема ГПС «ЭЛИОН».
26. Принцип программного управления АСУТП «РОДНИК».
27. Принцип каскадного управления АСУТП «САТУРН».
28. Принцип программного управления АСУТП «УХИ».
29. Оптимальное управление процессом электролиза кальция.
30. Алгоритм управления РТК с напольным роботом.
31. Алгоритм управления РТК с подвесным роботом.
32. Расчет усилия привода схвата промышленного робота.
33. Расчет неповреждаемости детали захватным устройством.

Текущий контроль

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ

формирование компетенций ПК-3

1. Дайте определения следующим понятиям: автоматизированная система управления, автоматизированная система управления технологическим процессом, технологический объект управления.
2. Какие принципиально новые возможности возникают при построении автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП)?
3. Нарисуйте типовую структуру автоматизированного технологического комплекса.
4. Назовите элементы производственного процесса.
5. Чем отличается комплексная автоматизация от обычной механизации производства?
6. Какими показателями оценивается уровень автоматизации?
7. Основное назначение АСУ ТП.

8. Объясните, зачем нужны контроллеры в автоматизированной системе управления технологическим процессом?
9. Что необходимо для создания эффективной и надежной АСУ ТП?
10. Что понимают под алгоритмом управления?
11. Каким требованиям должен отвечать алгоритм управления технологическим процессом?
12. Приведите пример построения математической модели управляемого объекта.
13. Что считается оптимальным управлением в АСУ ТП?
14. Перечислите основные критерии оптимальности.
15. Что называется, целевой функцией?
16. Методы поиска экстремума целевой функции
17. Дайте определение понятия «Математическая модель».
18. Поясните сущность событийного метода моделирования.
19. Дайте формулировку задачи математического программирования.
20. Объясните принцип управления технологическими объектами с использованием нечеткой логики.
21. Этапы проектирования АСУ ТП.
22. Инструментальные средства проектирования АСУ ТП
23. Дайте понятие «проектирование».
24. Каковы особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства?
25. Какие основные принципы лежат в основе проектирования автоматизированных производственных систем?
26. Технические средства системы автоматизированного проектирования (САПР) АСУ ТП.
27. Программное обеспечение САПР.
28. Приведите одну из возможных структур построения САПР АСУ ТП.

Критерии оценки лабораторной работы

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Примерные тестовые задания

формирование компетенций ПК-3

1. Автоматизация – это.....
 - а) замена ручного труда механизмами;
 - б) 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;
 - в) подключение к станку компьютера.
2. Механизация - это...
 - а) подключение к станку компьютера;
 - б) применение комплекса средств, позволяющих осуществлять производственные процессы без непосредственного участия человека;
 - в) замена ручного труда машинами и механизмами.
3. Цель автоматизации производственных процессов -.....

а) повышение производительности труда, улучшение качества продукции, оптимизация управления, устранение человека от производств, опасных для здоровья, повышение надежности и точности производства, увеличение конвертируемости и уменьшение времени обработки данных;

б) уменьшение объемов выпускаемой продукции;

в) увеличение расходов сырья.

4. Как называется совокупность всех действий людей и орудий труда, направленных на превращение сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделия в готовую продукцию или услугу в заданном количестве и заданного свойства, качестве и ассортименте в определенные сроки:

а) механический процесс.

б) технологический процесс.

в) производственный процесс.

5. Производство по выпуску изделий делится на:

а) мелкое, массовое, крупное;

б) единичное, серийное, массовое;

в) единичное, крупное.

6. Какое оборудование характеризует мелкосерийное производство в промышленности:

а) универсальное оборудование;

б) специализированное оборудование;

в) станки широкого применения.

7. Автоматизация технологических процессов – это.....

а) совокупность методов и средств, предназначенная для реализации системы или систем, позволяющих осуществлять управление самим технологическим процессом без непосредственного участия человека, либо оставления за человеком права принятия наиболее ответственных решений;

б) перераспределение материальных, энергетических и информационных потоков в соответствии с принятым критерием управления (оптимальности);

в) замена ручного труда машинами и механизмами.

8. Расшифруйте что означает АСУП ТП?

а) автоматизированные схемы управления творческим процессом;

б) автоматизированные системы управления производственным процессом;

в) автоматизированные системы управления технологическим процессом.

9. Система управления, которая сама принимает и реализует решение о воздействии на технологический процесс называется:

а) автоматизированная; б) автоматическая; в) полуавтоматическая.

10. Человека, управляющего автоматизированной системой, называют:

а) оператором; б) программистом; в) рабочим.

11. Что является объектом управления на разных уровнях управления технологическим процессом:

а) весь технологический процесс с оборудованием;

б) стабилизация технологических параметров процесса;

в) процессы с оборудованием и локальными САР.

12. Совокупность автоматического управляющего устройства и объекта управления, связанных и взаимодействующих между собой в соответствии с алгоритмом управления, называют:

а) системой автоматического управления (САУ)

б) системой автоматического контроля (САК)

в) системой автоматической защиты (САЗ)

13. Системы автоматического регулирования (САР) технологических процессов обеспечивают:

а) увеличение регулируемой величины на заданном уровне или изменение ее по заданной программе;

б) поддержание регулируемой величины на заданном уровне или изменение ее по заданной программе;

в) уменьшение регулируемой величины на заданном уровне или изменение ее по заданной программе.

14. Замкнутые системы автоматического управления, работающие по принципу отклонения, называют также:

- а) системами автоматического регулирования (САР);
- б) системы автоматического контроля (САК);
- в) системы автоматической защиты (САЗ).

15. Под автоматизированной конвейерной линией понимается:

- а) линия, которая оснащена электрическим током;
- б) линия, которая оснащена защитой;
- в) линия, которая объединена общей системой управления.

16. Последовательность операций, ведущих к достижению цели - это...

- а) алгоритм; б) процесс; в) схема.

17. Сигнал - это...

- а) формирование воздействий на объект в соответствии с заданным алгоритмом;
- б) изменяющаяся физическая величина, значения которой содержит полезную информацию;
- в) материальный объект, обладающий энергией.

18. Дискретными называются сигналы:

- а) имеющие два фиксированных значения или более;
- б) имеющие три фиксированных значения или более;
- в) имеющие бесчисленное множество значений.

19. К основным характеристикам датчиков, определяющих их пригодность, относят:

- а) чувствительность; б) погрешность; в) чувствительность, погрешность, нелинейность.

20. Что выполняют коммутаторы:

- а) передают сигналы от датчика к аппаратуре;
- б) регистрируют двоичные дискретные сигналы;
- в) переключают, подаваемые сигналы.

21. Как называется устройство, воздействующее на объекты в соответствии с полученным управляющим сигналом:

- а) датчик; б) исполнительный механизм;
- в) цифро-аналоговый преобразователь.

22. Устройство, преобразующее аналоговый сигнал в цифровой код - это...

- а) цифровой преобразователь; б) аналоговый преобразователь;
- в) аналогово-цифровой преобразователь.

23. Совокупность технических устройств, обеспечивающих передачу сигналов - это...

- а) линия связи; б) канал передачи; в) канал связи

24. Устройство для получения информации о состоянии объекта управления:

- а) измерительное устройство;
- б) сумматор;
- в) датчик.

25. Автоматический манипулятор, выполняющий рабочие операции со сложными пространственными перемещениями - это...

- а) механическая машина; б) робот; в) автоматизированная линия.

Критерии оценки теста:

отлично - от 90% до 100% правильных ответов;

хорошо - от 75% до 90% правильных ответов;

удовлетворительно - от 55% до 75% правильных ответов;

неудовлетворительно - менее 55% правильных ответов