Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.12.2024 14:42:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация производственных процессов в машиностроении»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Высокоэффективные технологические процессы и оборудование»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Профессор кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»,

Доктор технических наук, профессор  /М.В. Вартанов/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения»,

Кандидат технических наук, доцент

 /А.В Александров/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 9
   - 4.2. Основная литература 9
   - 4.3. Дополнительная литература 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 9
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5. Материально-техническое обеспечение 11
6. Методические рекомендации 11
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 12
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 14
7. Фонд оценочных средств 13
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 15
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 15
   - 7.3. Оценочные средства 16

   Приложение 2 Тематический план содержания дисциплины 18

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основной **целью** освоения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» является обучение будущих специалистов научить будущих специалистов обоснованию принятия эффективных технологических решений при автоматизации машиностроительного производства.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» следует отнести формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

• формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

• обоснованный выбор прогрессивного технологического оборудования для автоматизации производства;

• оценка и прогнозирование надежности и производительности технологических систем;

• выбор оптимальных технологических решений на основе формирования вариантности и поэтапного критериального отбора;

• анализ технико-экономических показателей производственных систем.

Обучение по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Знает основные принципы работы современных информационных технологий, применяемые при решении задач профессиональной деятельности ИОПК-4.2. Умеет применять современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ИОПК-4.3. Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Знает стандартные подходы к внедрению и освоению новое технологическое оборудование ИОПК-9.2. Умеет применять стандартные подходы к внедрению и освоению новое технологическое оборудование ИОПК-9.3. Владеет умением внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.2.12 «Часть, формируемая участниками образовательных отношений».

Дисциплина «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части:

-Теория машин и механизмов

-Технология машиностроения

- Основы проектирования деталей и узлов машин

В части, формируемой участниками образовательных отношений:
- Жизненный цикл изделий машиностроения;
- Технологическая подготовка производства.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180_часов.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	
			7
1	**Аудиторные занятия**	72	72
	В том числе:		
1.1	Лекции		36
1.2	Семинарские/практические занятия		36
1.3	Лабораторные занятия		нет
2	**Самостоятельная работа**	108	
2.1	Этапы проектирования нестандартного автоматического оборудования		
2.2	Выбор станков с ЧПУ по электронным каталогам		
3	**Промежуточная аттестация**		Экзамен
	Итого		

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	

1	Вводная лекция	2,5	0,5				2
2	Тема 1. Современные направления развития автоматизации	11,5	3,5				8
3	Тема 2. Технологичность конструкций изделий для автоматизации Практическая работа №1. «Оценка технологичности изделий при автоматизации производства»	18	4	4			10
4	Тема 3. Элементы автоматизации производства Практическая работа №2: «Выбор и расчет схвата промышленного робота»	18	4	4			10
5	**Тема 4.** Автоматизация загрузки технологического оборудования. Практическая работа №3: «Оценка пригодности деталей к автоматизации»	18	4	4			10
6	Тема 5. Производительность и надежность автоматического технологического оборудования. Практическая работа №4: «Оценка надежности автоматической позиции» Практическая работа №5. «Построение циклограммы автоматической позиции».	22	6	6			10
7	Тема 6. Принципы расчета автоматов и их систем.	14	4				10
8	Тема 7. Адаптивное технологическое оборудование и оснастка Практическая работа № 6. «Выбор технологического оборудования с использованием электронных каталогов».	22	2	6			14
9	Тема 8. Выбор оптимального уровня автоматизации производства Практическая работа №7. «Создание роботизированной технологической ячейки в симуляцион-	18	2	6			10

	ной программе FanucRoboguide»						
10	Тема 9. Проектирование технологического процесса автоматизированной сборки Практическая работа №8. «Размерный анализ условий собираемости при автоматической сборке»	18	2	6			10
11	Тема 10. Применение промышленных роботов при механической обработке и сборке	18	4				14
ИТОГО за 7 семестр		180	36	36			108

3.3 Содержание дисциплины

7 семестр

Тема 1. Современные направления развития автоматизации

Современные направления развития автоматизации производственных процессов. Этические и социальные проблемы автоматизации машиностроительного производства.

Тема 2. Технологичность конструкций изделий для автоматизации

Рассматривается требования к технологичности в условиях автоматического производства. Излагаются методики оценки технологичности на основе расчетно-аналитического и экспертного методов.

Тема 3. Элементы автоматизации производства

Рассматриваются различные виды датчиков, применяемые в автоматическом производстве. Системы автоматического контроля деталей в машиностроении.

Тема 4. Автоматизация загрузки технологического оборудования.

Рассматриваются варианты технических решений при автоматизации загрузки технологического оборудования. Приводятся методики их выбора и расчета.

Тема 5. Производительность и надежность автоматического технологического оборудования.

Излагаются критерии оценки производительности технологического оборудования. Рассматриваются методики оценки надежности различных структурно-компоновочных решений технологического оборудования.

Тема 6. Принципы расчета автоматов и их систем.

Автоматы последовательного, параллельного и параллельно-последовательного действия. Принципы построения автоматических линий. Методология выбора станков с ЧПУ в условиях производственной неопределенности. Проектирование нестандартного автоматического оборудования.

Тема 7. Адаптивное технологическое оборудование и оснастка

Рассматриваются понятия адаптации технологического оборудования. Методы адаптивного управления точностью и производительностью при обработке на металлорежущих станках. Системы и устройства адаптивного управления. Адаптивное управление станками с учетом процесса резания. Методы автоматического контроля состояния режущего инструмента. Пассивная и активная адаптация при автоматической и роботизированной сборке.

Тема 8. Выбор оптимального уровня автоматизации производства

Излагаются факторы, влияющие на выбор уровня автоматизации технологических процессов. Инженерные подходы к экономическим оценкам вариантов технических решений.

Факторный анализ показателей экономической эффективности автоматизации. Пути повышения экономической эффективности новой техники.

Тема 9. Проектирование технологического процесса автоматизированной сборки

Оценка условий собираемости на позициях. Выбор способов относительного ориентирования деталей. Расчет режимов работы автоматического оборудования. Подбор технологического оборудования.

Тема 10. Применение промышленных роботов при механической обработке и сборке

Рассматривается условия применения промышленных роботов в машиностроительном производстве. Излагаются последовательность решения и виды технологических задач при использовании роботов в механообработке и сборке.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

7 семестр

Практическая работа №1. «Оценка технологичности изделий при автоматизации производства»

Практическая работа №2: «Выбор и расчет схвата промышленного робота»

Практическая работа №3: «Оценка пригодности деталей к автоматизации»

Практическая работа №4: «Оценка надежности автоматической позиции»

Практическая работа №5. «Построение циклограммы автоматической позиции».

Практическая работа № 6. «Выбор технологического оборудования с использованием электронных каталогов».

Практическая работа №7. «Создание роботизированной технологической ячейки в симуляционной программе FanucRoboguide»

Практическая работа №8. «Размерный анализ условий собираемости при автоматической сборке»

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Справочник технолога-машиностроителя. В 2т. Т.1 / Под ред. А.С. Васильева, А.А. Кутина. 6-е издание, перераб. и доп. М.: Инновационное машиностроение, 2018. - 756 с.

2. 14.004-83 Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий.

3. ГОСТ 14.322-83 Нормирование расхода материалов. Основные положения.

4.2 Основная литература

1. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов. - М.: Машиностроение, 2005. - 380 с. - **25** экз.

2. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств. – М., Форум, 2011 -224 с. - **12** экз.

3. Житников Ю.З., Житников Б.Ю., Схиртладзе А.Г., Симаков А.Л., Воркуев Д.С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (учебник). – Ковров, 2008. – 616 с.

4. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 170 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Автоматизированные технологии и производства в машиностроении. Самохвалов Е.И., Соломенцев Ю.М., Гречишников В.А./ Под ред. чл.-кор. РАН Соломенцева Ю.М. Учебник для ВУЗов. – М., ИЦ ГОУ МГТУ «СТАНКИН», Янус-К, 2006. – 800 с.

2. Холодкова А.Г., Кристаль М.Г. и др. Технология автоматической сборки. М., Машиностроение, 2010. - 560 с.

3. Божкова Л.В., Вартанов М.В. Автоматизация сборки изделий на основе применения промышленных роботов и виброустройств. – М., Наука, 2013. – 318 с.

4. Кузнецов П.М. Автоматизация технологических процессов и подготовки производства в машиностроении, 2013.

5. Кристаль М.Г. Курсовое проектирование средств автоматизации технологического оборудования: учебное пособие. – Волгоград, ВолГТУ, 2010. – 132 с.

6. Кристаль М.Г. Производительность и надежность сборочных автоматов. – Волгоград, ИУНЛ ВолГТУ, 2011. – 160 с. ISBN 978-5-9948-0862-7

7. Андреев Г.И., Кряжев Д.Ю. Работа на станках с ЧПУ. Система ЧПУ FANUC./ Работа на токарных станках с ЧПУ. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ. /, СПб: ЗАО «Типография «Взлет», 2007.- 84 с

8. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы по методам обработки деталей машин.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка
Автоматизация и роботизация процессов производства изделий	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=14140

Разработанные ЭОР включают тесты по разделам и итоговые тест.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

	Наименование	**Разработчик**	**Доступность**	**Ссылка на Единый реестр**

№		ПО (правообладатель)	(лицензионное, свободно распространяемое)	российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	Среда разработки управляющих программ	НТЦ «ИНЭЛСИ»	Свободно распространяемое	https://yandex.ru/search/?text=IntLANG&lr=20523
2	Программа идентификации контактного состояния в сборочных операциях типа “вал-втулка» на основе сигналов силомоментного датчика.	Московский Политех	Лицензионное, Свидетельство о государственной регистрации программы № 2021669013 от 12.11.2021	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/?PAGE_N=2&PAGE_S=20
3	Программное обеспечение, реализующее алгоритм интеллектуального управления роботизированной сборкой соединений типа «вал-втулка» с использованием силомоментного датчика.	Московский Политех	Лицензионное, Свидетельство о государственной регистрации программы № 2022617608 от 25.04.2022	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/?PAGE_N=2&PAGE_S=20
4	Программное обеспечение «Design for manufacturing and assembly»	«Boothroyd and Dewhurst Inc.»	Лицензионное	https://www.researchgate.net/publication/339976678_DFMA_and_Sustainability_Analysis_in_Product_Design
5	RoboGuide	FANUC	Лицензионное	https://disk.yandex.ru/d/N-e_5YM8yvCA2A
6	Программа управления роботизированной сборкой для обеспечения технологической надежности сборки цилиндрических нежестких деталей на основе сигналов силомоментного датчика	Московский Политех	Свидетельство о государственной регистрации программы № 2023687744 от 18.12.2023	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/?PAGE_N=2&PAGE_S=20

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
	Информационно-справочные системы		
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
	Электронно-библиотечные системы		
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Профессиональные базы данных		
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
	Zefar91	https://www.youtube.com/user/Zefar91	Доступно
	tolik7772	.https://www.youtube.com/user/tolik7772	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

• Лекционные аудитории кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» (1502, 1503), оснащенные мультимедийными проекторами для показа видеофильмов, слайдов, презентаций;

• лаборатории кафедры (1508, 1517 и 1105), оборудованные робототехникой, специально изготовленной оснасткой, средствами автоматизации производства, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проектной техникой, стендами и наглядными пособиями;

• специализированное программное обеспечение и возможности компьютерного класса кафедры (1517).

6. Методические рекомендации

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Технологии и оборудование машиностроение» электронного образовательного ресурса (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержанием РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущие лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Методические рекомендации по организации обучения по дисциплине могут содержать описание применяемых образовательных технологий, видов учебной работы, методов и форм текущего контроля и промежуточной аттестации.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. * Дополнительные пункты в этот раздел может включить преподаватель при необходимости дать специальные рекомендации по конкретным видам учебной работы работы, например, :

- "при выполнении лабораторных работ студент должен приходить на занятие предварительно изучив методические указания к лабораторной работе и подготовить журнал к выполнению лабораторной работы".

- " при подготовке к занятиям по теме 2 студент должен самостоятельно изучить (подготовить) ....."

6.2.5. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

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.

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 самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

Методические указания могут быть составлены для различных видов учебной работы, для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Методические указания могут быть составлены для различных видов учебной работы, для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства
7.3.1. Текущий контроль
7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 1

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Автоматизация производственных процессов в машиностроении»
Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»
Образовательная программа (профиль подготовки)
«Высокоэффективные технологические процессы и оборудование»

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита практических работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «**Автоматизация производственных процессов в машиностроении**» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Знает основные принципы работы современных информационных технологий, применяемые при решении задач профессиональной деятельности ИОПК-4.2. Умеет применять современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ИОПК-4.3. Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Знает стандартные подходы к внедрению и освоению нового технологического оборудования ИОПК-9.2. Умеет применять стандартные подходы к внедрению и освоению нового

	технологического оборудования ИОПК-9.3. Владеет умением внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Методика преподавания дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала 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 к выполнению и защите практических работ;

– более углубленное изучение материала по рекомендуемой преподавателем литературе;

– выполнение домашних заданий и расчетных работ.

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов по промышленному оборудованию;

– деловые и ролевые игры, разборка конкретных ситуаций, просмотр видеоматериалов по определенным темам, их последующий анализ и обсуждение;

– проведение практических занятий с привязкой темы занятий к решению конкретных задач освоения дисциплины.

ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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 «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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 незна-

	чительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основных принципов и функций , но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основных принципов и функций маркетинга. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов (частично). Примеры тестов представлены в LMS (https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=14140) . Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 75 баллов из 100 возможных.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 7 семестре обучения в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включаются два вопроса из разных разделов дисциплины.
2. Перечень содержит 25 вопросов по изученным темам на лекционных и практических занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 30 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий".

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Этические проблемы автоматизации
2. Методика определения оптимального уровня автоматизации производства
3. Ступени развития автоматизации производства
4. Современные направления развития автоматизации производства
5. Концентрация и дифференциация производства, как направление автоматизации
6. Критерии оценки производительности автоматического оборудования
7. Классификация автоматических линий
8. Безотказность автоматического оборудования
9. Ремонтопригодность автоматического оборудования
10. Принципы построения и расчета машин – автоматов
11. Расчет автоматов последовательного действия
12. Расчет автоматов параллельного действия
13. Принципы построения автоматических линий
14. Методика проектирования нестандартного автоматизированного оборудования
15. Методика расчета технологических комплексов из станков с ЧПУ
16. Технические решения при автоматизации загрузки технологических машин
17. Конструкция и работа ВБЗУ
18. Методы оценки технологичности деталей и изделий при автоматизации производства
19. Применение роботов при механической обработке
20. Применение роботов при сборке в машиностроении
21. Методика расчета надежности технологической автоматической системы
22. Оценка надежности технологической системы
23. Структура системы активного автоматического контроля
24. Индуктивные датчики: конструкция и расчет
25. Пневматические датчики и их расчет

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины
«Автоматизация производственных процессов в машиностроении»
по направлению подготовки
15.03.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки
«Высокоэффективные технологические процессы и оборудование»
Форма обучения: очная
Год набора: 2024/2025
(Бакалавр)

п/п	Раздел	Семестр	Неделя Семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации
				Л	П/С	лаб	РС	СР	К.Р.	К.П.	ГР	Реферат	/р	
Шестой семестр														
.1	**Вводная лекция**	7	1	0,5				2						
.2	**Тема 1.** Современные направления развития автоматизации	7	1	3,5				8						
.3	**Тема 2.** Технологичность конструкций изделий для автоматизации Практическая работа №1. «Оцен-	7	2-3	4	4			10						

	ка технологичности изделий при автоматизации производства»													
.4	**Тема 3.** Элементы автоматизации производства Практическая работа №2: «Выбор и расчет схвата промышленного робота»	7	4-5	4	4			10						
.5	**Тема 4.** Автоматизация загрузки технологического оборудования. Практическая работа №3: «Оценка пригодности деталей к автоматизации»	7	6-7	4	4			10						
.6	**Тема 5.** Производительность и надежность автоматического технологического оборудования. Практическая работа №4: «Оценка надежности автоматической позиции» Практическая работа №5. «Построение циклограммы автоматической позиции».	7	8-10	6	6			10						
.7	**Тема 6.** Принципы расчета автоматов и их систем.	7	11	4				10						
8	**Тема 7. Адаптивное технологическое оборудование и оснастка** Практическая работа № 6. «Выбор технологического оборудования с использованием электронных	7	12-13	2	6			14						

	каталогов».													
9	**Тема 8. Выбор оптимального уровня автоматизации производства** Практическая работа №7. «Создание роботизированной технологической ячейки в симуляционной программе FanucRoboguide»	7	14-15	2	6			10						
10	**Тема 9. Проектирование технологического процесса автоматизированной сборки** Практическая работа №8. «Размерный анализ условий собираемости при автоматической сборке»	7	16-17	2	6			10						
11	**Тема 10. Применение промышленных роботов при механической обработке и сборке**	7	18	**4**				10		+				
Итого по дисциплине				**36**	**36**			**108**						экзамен