Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 28.10.2023 12:25:58
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
_____ /Сафонов Е.В./
«28» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация и роботизация процессов производства изделий»

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение»

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

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2022 г.

Разработчик(и):

д.т.н., профессор  Е.А. Чекалова

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Технология и оборудование машиностроения»,

к.т.н., доцент  /А.Н. Васильев/

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Автоматизация и роботизация процессов производства изделия» является подготовка студентов к инженерной деятельности по разработке и эксплуатации роботизированных комплексов в различных отраслях промышленности.

Задачи дисциплины:

- изучение типовых технологических процессов в машиностроении;
- овладение навыками по выработке требований к конструкции и системе управления технологическим оборудованием, необходимых для создания высокоэффективных роботизированных комплексов;
- изучение проблем совместного функционирования технологического оборудования, промышленных роботов и манипуляторов, транспортно-складских систем, автоматических систем управления производством в составе гибких производственных систем. Обучение по дисциплине «Автоматизация и роботизация процессов производства изделия» 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 обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.2.1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Теория машин и механизмов»;
- «Основы программирования и алгоритмизация в машиностроении»;
- «Основы проектирования деталей и узлов машин».

Дисциплина «Автоматизация и роботизация процессов производства изделия» логически связана с последующими дисциплинами: «Основы теории резания, станки и инструмент», «Технологическая подготовка производства», «Надежность и диагностика технологических систем».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(е) единиц(ы) (180 часов). Изучается на 6 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			6 семестр	7 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**90**	**54**	**36**
	В том числе:			
1.1	Лекции	54	36	18
1.2	Семинарские/практические занятия	36	18	18
1.3	Лабораторные занятия	-	-	
2	**Самостоятельная работа**			
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ			
2.2	Самостоятельное изучение	90	50	40
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	Итого	**180**	**104**	**76**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе. Пример оформления Приложения 1 прилагается.

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	**Раздел 1. Основы автоматизации и роботизации технологических процессов**						
	Тема 1. Задачи и содержание курса. Особенности автоматизации и роботизации технологических процессов на предприятиях отраслей промышленности. Объекты автоматизации машиностроительного		6				10

	производства, станкостроение и их параметры, подлежащие автоматическому управлению.						
	Тема 2. Системы автоматического управления динамическими объектами автоматизации. Методы математического описания объектов автоматизации.		6				10
	Тема 3. Практическое занятие № 1. «Технологические процессы - основа автоматизированного производства в машиностроении» (в форме практической подготовки)			4			
	Тема 4. Практическое занятие № 2. «Типовые и групповые технологические процессы» (в форме практической подготовки)			4			
	Тема 5. Практическое занятие № 3. «Технологические процессы автоматизированной роботизированной механической обработки и сборки» (в форме практической подготовки)			4			
2	**Раздел 2. Автоматическое регулирование параметрами технологических установок**						
	Тема 6. Проблемы автоматического регулирования параметрами технологических установок. Методические основы выбора параметров ПИД – регуляторов.		6				10
	Тема 7. Автоматическая настройка и адаптация регуляторов. Simulink - моделирование систем автоматического регулирования технологическими параметрами.		6				10
	Тема 8. Автоматизация пуска и останова технологического оборудования. StateFlow-моделирование систем автоматного регулирования технологических процессов.		6				10
	Тема 9. Практическое занятие № 4. «Автоматизация технологической операции с использованием промышленных роботов» (в форме практической подготовки)			4			
3	**Раздел 3. Автоматизация типовых технологических процессов**						
	Тема 10. Регулирование расхода, соотношения расхода. Передаточная		6				10

	функция объекта управления расходом. Математическое описание резервуара с жидкостью. Регулирование уровня. Передаточная функция объекта управления уровнем.						
	Тема 11. Регулирование давления. Передаточная функция объекта управления давлением. Регулирование температуры. Передаточная функция объекта управления температурой.		6				10
	Тема 12. Практическое занятие № 5. «Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем» (в форме практической подготовки).			4			
	Тема 13. Практическое занятие № 6. «Производительность автоматизированных систем» (в форме практической подготовки).			4			
	Тема 14. Практическое занятие № 7. «Основы гибкой автоматизированной технологии» (в форме практической подготовки).			4			
	Тема 15. Практическое занятие № 8. «САПР технологических процессов. CALS-технологии. Программное обеспечение» (в форме практической подготовки).			4			
	Тема 16. Практическое занятие № 9. «Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов» (в форме практической подготовки).			4			
4	**Раздел 4. Роботизация производственных процессов**						
	Тема 17. Промышленные роботы как один из средств автоматизации производственных процессов. Состав роботизированных производств		6				10
	Тема 18. Роботизированная технологическая линия. Роботизированный технологический комплекс, его состав, устройство управления, устройства оснащения.		6				10
	Итого		**54**	**36**			**90**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы автоматизации и роботизации технологических процессов.

Задачи и содержание курса АРТП. Особенности АРТП на предприятиях отраслей промышленности. Объекты автоматизации в машиностроительное производство, станкостроение и их параметры, подлежащие автоматическому управлению. Структуры систем АТПП. Системы автоматического управления динамическими объектами автоматизации. Методы математического описания объектов автоматизации.

Раздел 2. Автоматическое регулирование параметрами технологических установок

Проблемы автоматического регулирования параметрами технологических установок. Методические основы выбора параметров ПИД – регуляторов. Автоматическая настройка и адаптация регуляторов. Simulink - моделирование систем автоматического регулирования технологическими параметрами. Автоматизация пуска и останова технологического оборудования. StateFlow-моделирование систем автоматного регулирования технологических процессов.

Раздел 3. Автоматизация типовых технологических процессов.

Регулирование расхода, соотношения расхода. Передаточная функция объекта управления расходом. Математическое описание резервуара с жидкостью. Регулирование уровня. Передаточная функция объекта управления уровнем.

Регулирование давления. Передаточная функция объекта управления давлением. Регулирование температуры. Передаточная функция объекта управления температурой.

Раздел 4. Роботизация производственных процессов

Промышленные роботы как один из средств автоматизации производственных процессов. Состав роботизированных производств. Роботизированная технологическая линия. Роботизированный технологический комплекс, его состав, устройство управления, устройства оснащения.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинар 1. Технологические процессы - основа автоматизированного производства в машиностроении.
Семинар 2. Типовые и групповые технологические процессы.
Семинар 3. Технологические процессы автоматизированной роботизированной. механической обработки и сборки.
Семинар 4. Автоматизация технологической операции с использованием промышленных роботов.
Семинар 5. Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем.
Семинар 6. Производительность автоматизированных систем.
Семинар 7. Основы гибкой автоматизированной технологии.
Семинар 8. САПР технологических процессов. CALS - технологии. Программное обеспечение.
Семинар 9. Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов.

3.4.2. Лабораторные занятия
отсутствуют

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Отсутствуют

4.2 Основная литература

1. Шишмарев В. Ю. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарев. – 5-е изд., стер. – Москва: Академия, 2009. – 352 с.

2. Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы кузнечно-штамповочного производства: учебник / К. И. Васильев [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 484 с.

3. Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник. – М., 2009. – 40 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Конюх В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства: учеб. пособие. – М., 2009. – 15 с.

2. Громаков Е. И. Проектирование автоматизированных систем. Курсовое проектирование: учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 150 с.

3. Фельдштейн Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. – Москва; Минск: Инфра-М Новое знание, 2011. – 265 с.

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: отсутствует

Название ЭОР	

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

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

Интернет-ресурсы пока нет

Варианты контрольных заданий по дисциплине на сайте нет

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

1. http://www.automates.ru/trends/ - интерактивное пособие по автоматизации производства.

2. http://ru.wikipedia.org/wiki/ Автоматизация технологических процессов - выкипедия – Автоматизация технологических процессов.

3. http://gendocs.ru/v17087/?cc=3 - лекции по автоматизированным системам управления производством

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			
	CALS-технология	https://ru.wikipedia.org/wiki/CALS-технологии	Доступна в сети Интернет без ограничений
	ПЛК110– контролеры для системы	http://www.owen.ru/catalog/13568456	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	OtIRZnDJyPY - автоматизация технологических процессов.	https://www.youtube.com/watch?v	Доступна в сети Интернет без ограничений
	1sfsz4mqoY - автоматизация производства	https://www.youtube.com/watch?v	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

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2507, АВ2614, АВ2618, АВ2619)

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Схемотехника электронных систем управления» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «ТиОМ» электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

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 мосполитеха);
- 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 содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий 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.

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.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

1.2.3. 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.

1.2.5. 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.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 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 2

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Автоматизация и роботизация процессов производства изделий»

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Высокоэффективные технологические процессы и оборудование»

7. Фонд оценочных средств

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

Обучение по дисциплине «Автоматизация и роботизация процессов производства изделий» 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.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (УО – экзамен; зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень вопросов
2	Практические работы (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
3	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов,	Темы разделов

		подготовленных в выбранной программе	

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

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 незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом..Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется с применением вопросов (частично) по практической работе. Примеры вопросов представлены ниже. Для подготовки к защите приведён перечень вопросов.

1. Изделия и его элементы, понятие о сборочных процессах.
2. Технологическая классификация методов сборки, метод полной взаимозаменяемости.
3. Основные виды слесарно – перегоночных работ. Выбор материала и инструмента.
4. Точность соединения, прочность неразъёмного соединения, геометрическая прочность.
5. Построение схемы сборочного состава. Базовый элемент. Сборочная база.
6. Стационарная сборка, подвижная сборка.
7. Частичная механизация, комплексная механизация. Частичная автоматизация и комплексная автоматизация. Виды элементов сборки.
8. Операции в зависимости от типа производства. Средняя нагрузка рабочих мест сборочной линии.
9. Выбор технологических баз с учетом постоянства и последовательной смены баз. Основные типы базирования».
10. Определение типа основных размеров и технических характеристик сборочного оборудования, технологической оснастки, подъёмно – транспортных средств.
11. Проектирование сборочной операции. Определение штучного времени.
12. Основное оборудование сборочных цехов. Транспортные, подъёмные механизмы, прессовое оборудование.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 6 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 включается (2) вопроса из разных разделов дисциплины.
2. Перечень вопросов содержит 50 вопросов по изученным темам на лекционных и практических занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 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 и составления экзаменационных билетов для (6 семестр) (ОПК-4, ОПК-9)

1. Изделия и его элементы, понятие о сборочных процессах.
2. Технологическая классификация методов сборки, метод полной взаимозаменяемости.
3. Основные виды слесарно – перегоночных работ. Выбор материала и инструмента.
4. Точность соединения, прочность неразъёмного соединения, геометрическая прочность.
5. Построение схемы сборочного состава. Базовый элемент. Сборочная база.
6. Стационарная сборка, подвижная сборка.
7. Частичная механизация, комплексная механизация. Частичная автоматизация и и комплексная автоматизация. Виды элементов сборки.
8. Операции в зависимости от типа производства. Средняя нагрузка рабочих мест сборочной линии.
9. Выбор технологических баз с учетом постоянства и последовательной смены баз. Основные типы базирования».
10. Определение типа основных размеров и технических характеристик сборочного оборудования, технологической оснастки, подъёмно – транспортных средств.
11. Проектирование сборочной операции. Определение штучного времени.
12. Основное оборудование сборочных цехов. Транспортные, подъёмные механизмы, прессовое оборудование.
13. Особенности автоматизации типов и видов производств.
14. Мероприятия по повышению производительности труда и эффективности производства.
15. Критерии оценки технологичности конструкции детали.
16. Типовые и групповые технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий.
17. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на станках с числовым программным управлением.
18. Выбор технологических методов и маршрута обработки деталей на автоматических линиях.
19. Применение промышленных роботов в различных технологических процессах изготовления изделий.
20. Технологические операции на различных участках склада.
21. Тенденции развития транспортно-накопительных систем.
22. Конструктивные особенности и расчет транспортных систем.
23. Устройства для автоматической смены инструмента.
24. Достоинства и недостатки исполнительных механизмов и приводов различного типа.
25. Конструкции и принцип работы датчиков различных типов.
26. Проектирование гибких производственных систем.
27. Автоматизация технологических процессов. Виды систем автоматизации.
28. Автоматизация производства.
29. Требования к металлорежущему оборудованию и производственным процессам, подлежащим автоматизации.
30. Типовые и групповые технологические процессы.
31. Классификация деталей. Станкоемкость групповой обработки.
32. Технологичность конструкций изделий для условий автоматизированного производства.
33. Типизация технологических процессов и метод группового изготовления деталей.
34. Промышленные роботы.
35. Роботизированный технологический участок.
36. Роботизированные технологические комплексы (РТК).

37. Роботизированные системы для обслуживания станков.
38. Типовые компоновки РТК.
39. Технологическое оснащение и станочные приспособления.
40. Состояния объекта и физический смысл понятий в области надежности.
41. Показатели оценки надежности.
42. Специфика формирования показателей надежности и их связь с производительностью.
43. Зависимость показателей надежности и производительности от времени эксплуатации станков.
44. Методы повышения надежности автоматизированных систем.
45. Принятие решений на начальных стадиях проектирования.
46. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.
47. Системы автоматизации программирования.
48. Определение структуры и основных характеристик производственного процесса.
49. Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки.
50. Сбор и анализ исходных данных.

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины «Автоматизация и роботизация процессов производства изделий» по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение»
Профиль подготовки
«Высокоэффективные технологические процессы и оборудование»
Форма обучения: очная
Год набора: 2023/2024
(Бакалавр)

n/n	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	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Раздел 1. Основы автоматизации и роботизации технологических процессов. Тема 1. Задачи и содержание курса. Особенности автоматизации и роботизации технологических процессов на предприятиях отраслей промышленности. Объекты автоматизации машиностроительного производства, станкостроение и их параметры, подлежащие автоматическому управлению	**6**	**1**	**4**			**8**								
2	Тема 2. Системы автоматического управления динамическими объектами автоматизации. Методы математического описания объектов автоматизации.	**6**	**2**	**4**			**8**								
3	Тема 3. Практическое занятие № 1. «Технологические процессы - основа автоматизированного производства в	**6**	**3**		**4**										

	машиностроении» (в форме практической подготовки)														
4	Тема 4. Практическое занятие № 2. «Типовые и групповые технологические процессы» (в форме практической подготовки)	**6**	**4**		**4**										
5	Тема 5. Практическое занятие № 3. «Технологические процессы автоматизированной роботизированной механической обработки и сборки» (в форме практической подготовки)	**6**	**5**		**4**										
6	Раздел 2. Автоматическое регулирование параметрами технологических установок. Тема 6. Проблемы автоматического регулирования параметрами технологических установок. Методические основы выбора параметров ПИД – регуляторов.	**6**	**6**	**4**			**8**								
7	Тема 7. Автоматическая настройка и адаптация регуляторов. Simulink - моделирование систем автоматического регулирования технологическими параметрами.	**6**	**7**	**4**			**8**								
8	Тема 8. Автоматизация пуска и останова технологического оборудования. StateFlow-моделирование систем автоматного регулирования технологических процессов.	**6**	**8**	**4**			**8**								
9	Тема 9. Практическое занятие № 4. «Автоматизация технологической операции с использованием промышленных роботов» (в форме практической подготовки)	**6**	**9**		**4**										

10	Раздел 3. Автоматизация типовых технологических процессов. Тема 10. Регулирование расхода, соотношения расхода. Передаточная функция объекта управления расходом. Математическое описание резервуара с жидкостью. Регулирование уровня. Передаточная функция объекта управления уровнем.	**6**	**10**	**4**			**8**								
11	Тема 11. Регулирование давления. Передаточная функция объекта управления давлением. Регулирование температуры. Передаточная функция объекта управления температурой	**6**	**11**	**4**			**8**								
12	Тема 12. Практическое занятие № 5. «Технологическое оборудование и принципы построения автоматизированных производственных систем» (в форме практической подготовки).	**6**	**12**		**4**										
13	Тема 13. Практическое занятие № 6. «Производительность автоматизированных систем» (в форме практической подготовки).	**6**	**13**		**4**										
14	Тема 14. Практическое занятие № 7. «Основы гибкой автоматизированной технологии» (в форме практической подготовки).	**6**	**14**		**4**										
15	Тема 15. Практическое занятие № 8. «САПР технологических процессов. CALS-технологии. Программное обеспечение» (в форме практической подготовки).	**6**	**15**		**4**										

16	Тема 16. Практическое занятие № 9. «Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов» (в форме практической подготовки).	**6**	**16**		**4**										
17	Раздел 4. Роботизация производственных процессов. Тема 17. Промышленные роботы как один из средств автоматизации производственных процессов. Состав роботизированных производств.	**6**	**17**	**4**			**8**								
18	Тема 18. Роботизированная технологическая линия. Роботизированный технологический комплекс, его состав, устройство управления, устройства оснащения.	**6**	**18**	**4**			**8**								
	Форма аттестации													**+**	
	Всего часов по дисциплине		**18**	**36**	**36**		**72**								