

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Технология и оборудование машиностроительных
производств»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 16 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

Направление: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Передовые производственные технологии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Савилов Андрей
Владиславович
Дата подписания: 29.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Пашков Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 29.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Савилов Андрей
Владиславович
Дата подписания: 29.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Автоматизация технологических процессов в машиностроении» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-1.12

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.12	Выбирает средства автоматизации и механизации технологических процессов механообработки	Знать виды и назначение оборудования и средств автоматизации технологических процессов механообработки Уметь применять различные схемы автоматизации производственных процессов механообработки Владеть навыками применения средств автоматизации технологических процессов механообработки

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Автоматизация технологических процессов в машиностроении» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Машиностроение и технологии производства», «Контроль качества в цифровом производстве», «Технология высокопроизводительной механообработки авиационных деталей», «Технологическое оборудование аэрокосмической промышленности»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: Нет

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	45	45
лекции	9	9
лабораторные работы	18	18
практические/семинарские занятия	18	18

Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	99	99
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. Автоматизация дискретных технологических процессов	1	2					2	18	Устный опрос
2	Проектирование РТК	2	5	1, 2, 3, 4, 5	10	1, 2, 3	18	1, 4, 6	58	Отчет по лабораторной работе
3	Основы создания ГПС	3	2	6, 7	8			3, 5	23	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой
	Всего		9		18		18		99	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. Автоматизация дискретных технологических процессов	Механизация и автоматизация производства. Техничко-экономические и социальные предпосылки для механизации и автоматизации производства. Особенности современного машиностроительного производства. Общая характеристика основных методов и средств автоматизации технологических процессов и производств. Технологические процессы автоматизированного производства

		машиностроения. Дискретные технологические процессы. Анализ дискретных технологических процессов как объектов автоматизации.
2	Проектирование РТК	Выбор модели промышленного робота. Выбор структуры РТК. Выбор вспомогательного технологического оборудования. Накопительно-ориентирующие устройства. Транспортные устройства. Конструирование и расчет захватных органов роботов. Разработка планировки РТК. Выбор автоматизированной системы управления РТК.
3	Основы создания ГПС	Состав, структура и классификация ГПС. Назначение и общая характеристика основных подсистем обеспечения функционирования ГПС.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Устройство и программирование промышленного робота Fanuc M-710iC	2
2	Программирование движений промышленного робота Fanuc M-710iC	2
3	Устройство и программирование промышленного робота KUKA KR210 R2700 extra	2
4	Программирование движений промышленного робота KUKA KR210 R2700 extra	2
5	Калибровка и определение ориентации инструмента промышленного робота KUKA KR210 R2700 extra	2
6	Использование электрошпинделя с инструментом и программирование рабочей программы по заданной траектории	4
7	Использование лазерного датчика для определения центра окружности в заготовке	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Исследование жесткости промышленного робота Fanuc M-710iC	6
2	Исследование погрешности позиционирования промышленного робота Fanuc M-710iC	6
3	Исследование точности воспроизведения контура при движении звеньев промышленного робота Fanuc M-710iC	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
2	Подготовка к зачёту	18
3	Подготовка к практическим занятиям	4
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	19
6	Проработка разделов теоретического материала	18

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Автоматизация производственных процессов механообработки: Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ для студентов очной формы обучения. Составители А.В. Савилов, А.В. Сидорова, Е.Н. Семёнов – Иркутск: изд-во ИРНИТУ, 2018.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Автоматизация производственных процессов механообработки: Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ для студентов очной формы обучения. Составители А.В. Савилов, А.В. Сидорова, Е.Н. Семёнов – Иркутск: изд-во ИРНИТУ, 2018.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)
Подготовка к практическим занятиям предполагает предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме. В ходе подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам
Каждая лабораторная и практическая работа проводится на основе изучения теоретического материала. Составление отчета возможно после того, как управляющая программа роботом или РТК отлажена в ходе выполнения лабораторной работы, и предъявлена преподавателю. Отчет оформляют по каждой работе согласно методическим

указаниям по выполнению лабораторных работ (отчет должен обязательно содержать тему, цель, задание, текст управляющей программы). Оформление отчета должно быть выполнено в соответствии с СТО ИрГТУ.027-2009 «Система менеджмента качества. Учебно-методическая деятельность. Общие требования к организации и проведению лабораторных работ». Защита работы проводится в устной форме по ходу выполнения работы. Если лабораторная работа полностью выполнена на занятии, включая отчет в электронном виде, в отведенные на её выполнение часы, она считается защищенной. В противном случае защита лабораторных работ проводится по контрольным вопросам.

Подготовка к зачёту

Подготовка к зачету предусматривает проработку лекционного материала и чтение учебной и дополнительной литературы. Для зачета необходимо подготовить ответы на контрольные вопросы.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Выполнение лабораторного и практического задания. Устный опрос.

Критерии оценивания.

Демонстрирует навыки автоматизации типовых технологических процессов. Отвечает на вопросы самостоятельно, приводя свои примеры.

6.1.2 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос.

Критерии оценивания.

Отвечает на вопросы самостоятельно, приводя свои примеры.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
----------------------------------	---------------------	---

ПК-1.12	Демонстрирует навыки автоматизации типовых технологических процессов. Отвечает на вопросы самостоятельно, приводя свои примеры.	Выполнение практического задания. Устный опрос.
---------	---	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Допуском к зачету является выполнение всех лабораторных и практических работ и составление отчетов. Зачет проводится в форме устного собеседования по контрольным вопросам. Если лабораторные работы защищены своевременно, зачет может быть проставлен автоматически.

Пример задания:

Перечень контрольных вопросов:

1. Промышленный робот FANUC M-710 iC/50.
2. Системы координат робота FANUC M-710 iC/50.
3. Контроллер робота FANUC M-710 iC/50.
4. Пользовательский интерфейс FANUC M-710 iC/50.
5. Структура управляющей программы FANUC M-710 iC/50.
6. Программирование обслуживания станка DMU 80P.
7. Захват деталей и работа с тактовым столом.
8. Промышленный робот KUKA KR210 R2700 extra.
9. Системы координат робота KUKA KR210 R2700 extra.
10. Контроллер робота KUKA KR210 R2700 extra.
11. Пользовательский интерфейс KUKA smartHMI.
12. Структура управляющей программы KRL.
13. Основные траектории движения робота KUKA KR210 R2700 extra.
14. Методы калибровки инструмента робота KUKA KR210 R2700 extra.
15. Методы определения ориентации инструмента робота KUKA KR210 R2700 extra.
16. Какие основные компоненты РТК участвуют при обработке деталей?
17. Электрошпиндель RC 90.
18. Панель оператора робота KUKA KR210 R2700 extra.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями

стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	выполняет практические работы.
---	---	---	---------------------------------------

7 Основная учебная литература

1. 1. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.], 2013. - 523 с.
2. Хапусов В. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / В. Г. Хапусов, П. Р. Ершов, 2013. - 300 с.
3. Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" / А. А. Иванов, 2015. - 223 с.
4. Автоматизация технологических процессов и подготовки производства в машиностроении : учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. М. Кузнецов, В. В. Борзенков, Н. П. Дьяконова [и др.] ; под ред. П. М. Кузнецова, 2015. - 511 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Управление системами и процессами [Электронный ресурс] : наглядное пособие по курсу лекций для студентов специальностей: 151001 "Технология машиностроения", 151002 "Металлообрабатывающие станки и комплексы" / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. оборудования и автоматизации машиностроения, Спец. дисциплины, 2009. - 56.
2. Транспортно-накопительные системы и промышленные роботы : лабораторный практикум для специальностей "Автоматизация технологических процессов и производств"... / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 35.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комплект специальной зажимной оснастки 90277 Базовый набор 4 Alufix
2. Фрезерный 5-ти координатный обрабатывающий центр DMU 80P DUO BLOCK
3. Комплекс оборудования для механич. обработки кромок деталей