

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

ГГТУ им. П.О. Сухого

А.В. Путято

27.05.2026

Регистрационный № УД - *03-21* / *уш*

ПРОГРАММА
КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

для специальности:

6-05-0713-05 «Робототехнические системы»

2026 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 6-05-0713-05-2023 и учебных планов УО «ГГТУ им П.О.Сухого» 6-0507-20/уч. от 14.03-2023 специальности 6-05-0713-05 «Робототехнические системы».

СОСТАВИТЕЛИ:

Михайлов Михаил Иванович, заведующий кафедрой «Технология машиностроения, автоматизация и робототехника», учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», доктор технических наук, профессор;

Лепший Александр Парфенович, доцент кафедры «Технология машиностроения, автоматизация и робототехника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения, автоматизация и робототехника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 22.04.2026);

Советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 19.05.2026);

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа конструкторско-технологической практики является частью образовательного процесса подготовки специалистов по специальности 6-05-0713-05 «Робототехнические системы», продолжением учебного процесса и проводится на 3 курсе в 6-ом семестре продолжительностью четыре недели. Программа практики разработана на основе образовательного стандарта ОС-ВО 6-05-0713-05- 2023 и учебных планов УО «ГГТУ им П.О.Сухого» 6-0507-20-уч. от 14.03-2023 специальности 6-05-0713-05 «Робототехнические системы».

Целью конструкторско-технологической практики является:

- закрепление знаний, полученных в процессе изучения дисциплин общетехнического и профессионального цикла, а также формирование у студентов требуемых профессиональных компетенций в соответствии с образовательным стандартом по специальности, которые реализуются в практической работе;
- ознакомление с современным промышленным предприятием, с его организацией, технологической подготовкой и структурой управления;
- ознакомление с системами управления автоматизированного оборудования и робототехнических систем, а также изучение конструкции и принципа действия средств автоматизации, измерения и контроля технологических процессов и робототехнических систем; определение и устранение причин неполадки оборудования;
- подготовка к научно-исследовательской деятельности в области исследования и анализа промышленных роботов и робототехнических систем.

Основные задачи практики состоят в следующем:

- закрепление и расширение знаний, полученных при изучении общетехнических дисциплин, а также подготовка студентов к изучению специальных дисциплин: «Информационно-измерительные системы робототехнических комплексов», «Проектирование оборудования робототехнического производства», «Искусственный интеллект и управление робототехническими комплексами и системами», «Эксплуатация робототехнических комплексов»;
- изучение современных автоматизированных технологических комплексов управляющих ЭВМ и устройств числового программного управления, а также устройств автоматики, промышленных роботов, автоматических и автоматизированных производственных комплексов.
- ознакомление с новыми перспективными разработками в области роботизации и автоматизации технологических процессов;
- подготовка будущего специалиста к выполнению профессиональных функций и социальной адаптации в условиях производства;

- воспитание у студента ответственности за выполнение производственного задания и чувства уважения к труду рабочих;
- выполнение индивидуального задания, сформулированного руководителями практики.

Актуальность прохождения конструкторско-технологической практики состоит в постоянном изменении и совершенствовании конструкций и технологических возможностей машиностроительного оборудования, применяемых процессах обработки, технологической оснастки, методах наладки, а также повышении их производительности и качества обработки.

Воспитательное значение практики заключается в формировании у обучающихся математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Конструкторско-технологическая практика способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

Во время прохождения практики студенты закрепляют, расширяют и систематизируют знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Инструментальные системы», «Технологическая оснастка», «Технология роботизированного производства изделий электроники и машин», «Гидропневмоавтоматика промышленных роботов», «Теория автоматического управления», «Основы научных исследований и инновационной деятельности».

Конструкторско-технологическая практика направлена на обеспечение непрерывности и последовательности приобретения студентами компетенций по разработке роботизированных технологических процессов, а также развить и закрепить следующие профессиональные компетенции:

- участвовать в разработке технологических процессов и проектировании технологической оснастки в машиностроении, в том числе для автоматизированного производства;
- учитывать в профессиональной деятельности, тенденции и направления развития технологии, оборудования, оснастки, материалов;
- владеть навыками здоровьесбережения;
- знать и применять основные правила охраны труда и техники безопасности;
- уметь читать и выполнять чертежи, применять стандарты ЕСКД;

- знать основы нормирования точности и качества продукции, уметь пользоваться соответствующими измерительными инструментами и приборами;
- знать основные детали и механизмы машин и приборов, уметь рассчитывать и разрабатывать их конструкцию;
- уметь осуществлять поиск, хранение и анализ информации из различных источников, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Конструкторско-технологическая практика является частью общего процесса подготовки специалистов, продолжением учебного процесса в производственных условиях. Она проводится на передовых предприятиях машиностроительного профиля. Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест практики должно соответствовать содержанию будущей профессиональной деятельности и дать возможность студенту овладеть профессиональными компетенциями по всем видам профессиональной деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Основным нормативным документом, регламентирующим проведение практики, является данная программа.

Выбор баз практики осуществляется кафедрой, ответственной за ее проведение. Договор на практику между предприятием и университетом заключается по установленной форме, заполняется в двух экземплярах и подписывается сторонами за месяц до начала практики. Один экземпляр договора после подписания руководством предприятия остается в организации, где проводится практика, а второй экземпляр возвращается в университет.

До начала практики на кафедре проводится организационное собрание со студентами, направляемыми на практику, на котором дается инструктаж по охране труда и технике безопасности, выдается дневник производственной практики и программа практики (электронный вариант). На собрании выступают также преподаватели кафедры, назначенные приказом ректора университета, с краткой информацией о предприятии, о месте прохождения практики, о выполняемой работе, условиях труда и быта, о месте и времени сбора в первый день практики, об условиях отъезда на иногородние базы практики и о других необходимых вопросах прохождения практики на данном предприятии.

Рабочий день практикантов устанавливается в соответствии с режимом работы предприятия, при этом в первый день практики студенты оформляются на завод в отделе кадров, проходят вводный инструктаж по охране труда, распределяются по рабочим местам, знакомятся с представителями руко-

водства (отдела, цеха) и получают первичный инструктаж от непосредственного руководителя (мастера).

В ходе практики студенты под наблюдением руководителя от предприятия выполняют конкретные задания, знакомятся с технической и технологической документацией и соответствующей литературой. Кроме этого, для них организовываются экскурсии.

Во время экскурсий студенты знакомятся со структурой предприятия, технологическим оборудованием и процессами изготовления изделий, устройствами автоматизации оборудования и процессов, уделив особое внимание станкам с ЧПУ, промышленным роботам и робототехническим комплексам.

Находясь в отделах, подразделениях и цехах, студенты знакомятся с видами проектируемой и изготавливаемой продукции, видами технологического оборудования используемого в процессах обработки изделий и их автоматизацию.

Практика проводится в соответствии с его календарным графиком.

На последней неделе практики студенту дается время для изучения теоретических вопросов практики, инженерной и научно-технической литературой, завершения работы над индивидуальным заданием, подготовки и доработки отчета и сдачи зачета по практике.

В ходе практики студент обязан подробно вести рабочую тетрадь, регулярно заполнять все разделы дневника производственной практики.

В процессе практики студенты должны ознакомиться и изучить:

1. Историю и современное состояние предприятия, а также его номенклатуру выпускаемой продукции, функциональную взаимосвязь между отдельными структурными подразделениями;
2. Организационную и производственную структуру подразделения, в котором выполняются основные виды производственной работы студента.
3. Устройство и принцип работы технологического оборудования, уделив особое внимание роботизации металлорежущих станков с ЧПУ;
4. Устройства автоматизации оборудования и процессов обработки, в том числе с применением промышленных роботов;
5. Датчики обратной связи (электронные и оптические) на приводах оборудования;
6. Датчики положения в системах управления оборудованием;
7. Структурную и принципиальную схемы УЧПУ оборудования;
8. Алгоритм работы робототехнической системы;
9. Устройство робототехнической системы с описанием в статике и динамике;
10. Организационные и технические принципы и средства контроля качества деталей, включая вопросы комплексной системы управления качеством продукции;

11. Материалы по теме индивидуального задания по инженерно-техническим или научно-исследовательским вопросам специальности с выполнением этого задания;

12. Организацию охраны труда на предприятии, состояние техники безопасности и производственной санитарии.

В конце практики руководитель практики от предприятия дает студенту развернутый отзыв о его работе, записывая его на соответствующей странице дневника практики, просматривает и подписывает отчет по практике. Подписи заводского руководителя в дневнике и на отчете должны быть обязательно заверены печатями предприятия.

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Календарно-тематический план прохождения конструкторско-технологической практики

Календарно-тематический план прохождения практики для специальности 2023 специальности 6-05-0713-05 «Робототехнические системы» представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Календарно-тематический план прохождения практики

Наименование мероприятий	Количество дней
1. Оформление пропуска на предприятие. Инструктаж по охране труда и правилам внутреннего распорядка.	1
2. Изучение структуры предприятия, номенклатуры выпускаемой продукции. Изучение структуры отдела (участка, цеха). Производственная экскурсия по заводу.	2
2. Изучение технологического процесса и оборудования обработки изделия	2
3. Изучение автоматизированного оборудования для производства изделий.	4
4. Изучение датчиков обратной связи и положения.	4
5. Изучение устройств числового программного управления.	4
6. Изучение робототехнических систем, выполнение индивидуального задания.	5
8. Оформление отчета .	2
Всего	24

3.2. Содержание индивидуального задания

Индивидуальное задание по инженерно-техническим или научно-исследовательским вопросам специальности выдается студентам с целью расширения и углубления профессиональных знаний, привития им навыков творческой деятельности и умения работать с литературой, а также для подбора материала к курсовому проектированию.

Тема индивидуального задания выдается студенту руководителем практики от университета перед началом практики, должна быть оригинальна и реальна к условиям предприятия и записывается в раздел I дневника практики.

Характер темы индивидуального задания должен максимально соответствовать специальности и объекту производственной практики. При выдаче темы индивидуального задания следует учитывать опыт предшествующей и настоящей работы студента, практику его участия в научно-исследовательской работе кафедры, личное пожелание и наклонности студента.

Работа над индивидуальным заданием складывается из следующих этапов: самостоятельного поиска соответствующей инженерно-технической и научно-исследовательской литературы; ее изучения, анализа и подборки информационного материала по теме; составление плана работы над темой; разработки вопросов плана; подготовки отчетного документа.

Материал по индивидуальному заданию должен быть представлен концентрированно в виде конкретных схем, чертежей, фотографий, формул, таблиц и графиков с кратким их описанием, с обязательными выводами и предложениями по их использованию в производственных условиях.

Материал чисто описательного характера руководителем практики к рассмотрению не принимается и индивидуальное задание считается не выполненным.

3.3. Требования к оформлению отчета и индивидуального задания

Отчет по конструкторско-технологической практике является основанием для оценки деятельности студента по выполнению программы практики и составляется индивидуально каждым студентом. Отчет должен быть хорошо иллюстрирован эскизами, схемами, таблицами, чертежами и др. материалами, оформлен аккуратно, технически грамотно на одной стороне листа формата А4 черным цветом.

Объем основного отчета по практике должен составлять 30-40 страниц печатного текста, а отчета по индивидуальному заданию – 10-15 страниц.

Отчет по практике должен в конкретной и сжатой форме освещать всю выполненную студентом в период практики работу.

Для облегчения работы студента по написанию отчета рекомендуется следующая примерная структура отчета:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Сведения о предприятии.
5. Сведения об управлении предприятием.
6. Технологический раздел
 - чертеж и описание обрабатываемой детали;
 - описание базового техпроцесса обработки детали
 - разработка операции с использованием станка с ЧПУ;
 - разработка РТК: описание компоновки РТК, станка с ЧПУ, промышленного робота, накопителя заготовки с их схемами и расположением датчиков управления.
7. Описание датчиков обратной связи (электронных и оптических) в приводах оборудования с эскизами и фотографиями;
8. Описание датчиков положения (схемы и фотографии) в системах управления оборудованием;
9. Структурная и принципиальная схемы с фотографией УЧПУ оборудования и их описание;
10. Описание индивидуального задания.
11. Стандартизация и контроль качества.
12. Охрана труда и требования к безопасности оборудования.
13. Список литературы.
14. Приложения.

Рекомендуется использовать шрифт текстового редактора Microsoft Word типа Times New Roman размером 14 пунктов, нормальной жирности, абзацный отступ $1 \div 1,27$ см, выравниванием текста по ширине.

Шрифт должен быть одинаковым по всему объему отчета. Размер шрифта, используемого для таблиц, может отличаться на $1 \div 2$ пункта относительно размера шрифта основного текста.

Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Все страницы нумеруются от титульного листа, который условно считается первой страницей, при этом цифра «1» на нем не ставится.

Отчет должен быть сшит (переплетен).

Вся литература, на которую в отчете делаются ссылки, должна быть приведена в разделе «Список литературы», при этом все перечисленные в этом разделе источники должны быть использованы в отчете со ссылкой на них путем указания в квадратных скобках их порядковых номеров по списку.

3.4. Подведение итогов практики

Производственная практика завершается ее защитой и получением дифференцированного зачета.

Аттестация по итогам практики проводится на основании:

- 1) заполненного дневника практики, который заверен подписью руководителя практики от предприятия и печатью организации;
- 2) полностью оформленного отчета по практике, рабочей тетради, иных материалов, не вошедших в отчет, а также индивидуального задания.

В дневнике отражается календарный график прохождения практики; виды работ, которые выполняются во время прохождения практики; участие в производственной, научно-исследовательской, общественной работе, которую выполнял студент во время прохождения практики; отзывы руководителей практики от кафедры и предприятия.

Приём зачёта по практике осуществляется комиссией из преподавателей кафедры, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входит руководитель практики от кафедры. На защите студент должен продемонстрировать понимание полноты решения поставленных задач, возможностей использования результатов работы и ее теоретическую и практическую значимость.

При оценке результатов практики учитываются:

- полнота выполнения программы практики;
- качество и своевременность выполнения отчета по практике;
- умение изложить вопросы программы практики;
- приобретенные студентом опыт и практические навыки.

Оценка по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов и назначении стипендии в соответствующем семестре.

Студенты, не выполнившие программу практики, получившие отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчёта, направляются на практику повторно. В отдельных случаях деканат может рассмотреть вопрос о целесообразности дальнейшего пребывания в университете студента, не сдавшего зачёт по практике.

Итоги проведения практики заслушиваются на заседаниях кафедры и Совете факультета.

Письменные отчеты руководителей практики от кафедры представляются руководителю практики университета после рассмотрения итогов практики на заседании кафедры.

3.5. Рекомендуемая литература

1. Паспорта и руководства по эксплуатации технологического оборудования.
2. Воротников, С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э Баумана, 2005. – 384 с.
3. Промышленные роботы в машиностроении: Альбом схем и чертежей: учеб. пособие для технических вузов / Ю.М.Соломенцев, К.А.Павлов и др.; Под общ. Ред. Ю.М.Соломенцева – М.: Машиностроение, 1986.-140с.
4. Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы в машиностроении: Альбом схем и чертежей: Учеб пособие для втузов/Ю.М. Соломенцев, К.П. Жуков, Ю.А. Павлов и др.; Под общ. Ред. Ю.М.Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1989.-192 с.
5. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.Ю.Шишмарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.-368 с.
6. Сосонкин В.Л., Мартинов. Г.М. Системы числового программного управления: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2005. – 296 с.