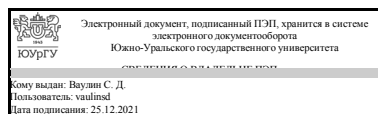


УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Политехнический институт



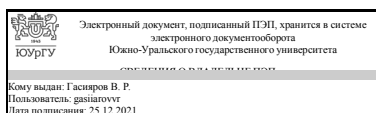
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Уровень Магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в робототехнике
форма обучения очная
кафедра-разработчик Мехатроника и автоматизация

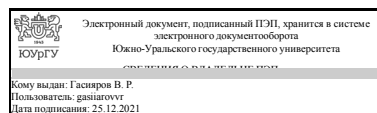
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



В. Р. Гасияров

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



В. Р. Гасияров

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

технологическая (проектно-технологическая)

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

Целью практики является знакомство с профильными промышленными и инжиниринговыми предприятиями отрасли региона, формирование профессиональной позиции будущего специалиста, его мотивации к профессиональному и личностного самосовершенствованию, общее ознакомление студентов с оборудованием промышленных предприятий, его эксплуатацией и обслуживанием непосредственно на рабочих местах в условиях современных предприятий отрасли. Главное внимание уделяется изучению основных узлов и механизмов технологического оборудования, систем роботизации технологического процесса; пользование инструментом, шаблонами, приборами для настройки и регулировки узлов оборудования и систем управления технологических процессов, условий эксплуатации оборудования, режимов его работы, организации производства и ремонту машин.

Задачи практики

- приобретение практических навыков по направлению профессиональной деятельности;
- закрепление знаний по теоретическим курсам;
- сбор и изучение материалов по темам курсового проектирования и формирование базы для выпускной квалификационной работы.
- приобретение профессиональных навыков самостоятельной работы в производственных условиях в качестве дублеров мастеров, конструкторов, инженеров, технологов;
- приобретение практических навыков организаторской работы и управления персоналом.

Краткое содержание практики

На производственной практике осуществляется знакомство с предприятиями отрасли. Студент посещает цех или участок на предприятии, где знакомиться с рабочим местом, оборудованием, технологическим процессом. С помощью консультанта от предприятия изучает оборудование и технологию согласно индивидуального задания. Собирает материал для последующей работы над

курсовыми и выпускной квалификационной работами. По материалам собранным на практике готовит отчет, который защищает на оценку.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
<p>ПК-1 Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в робототехнических системах; ставить задачи автоматизации проектирования и автоматического управления в робототехнике.</p>	<p>Знает:методы решения задач автоматического управления и автоматизированного проектирования в робототехнических системах.</p>
	<p>Умеет:формулировать задачи автоматизации проектирования программно-аппаратных средств робототехнических систем и комплексов.</p>
	<p>Имеет практический опыт:разработки алгоритмов решения задач автоматического управления и автоматизации проектирования в робототехнических системах.</p>
<p>ПК-3 Способен использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании робототехнических систем.</p>	<p>Знает:современные проектно-конструкторские решения при создании робототехнических устройств, систем и комплексов.</p>
	<p>Умеет:эффективно использовать современные технические решения при реализации информационного, программного и технического обеспечения роботов-манипуляторов.</p>
	<p>Имеет практический опыт:применения современных инфокоммуникационных технологий при проектировании и конструировании робототехнических систем.</p>
<p>ПК-5 Способен осуществлять анализ технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт при проектировании и исследовании робототехнических систем, проводить патентный поиск.</p>	<p>Знает:знает методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем.</p>
	<p>Умеет:пользоваться реферативными базами данных, электронными библиотеками и другими электронными ресурсами открытого доступа для проведения патентного поиска.</p>
	<p>Имеет практический опыт:анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем.</p>
<p>ПК-10 Способен управлять проектами по</p>	<p>Знает:методы и средства управления</p>

<p>созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>	<p>проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p> <p>Умеет: применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p> <p>Имеет практический опыт: организации работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>
<p>ПК-12 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика</p>	<p>Знает: задачи и роль систем бизнес-аналитики в поддержке принятия решений в процессе управления организацией, принципы построения систем бизнес-аналитики; методы, технологии и инструменты и платформы бизнес-аналитики; методы анализа данных, используемых в системах бизнес-аналитики для принятия решений; методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика</p> <p>Умеет: моделировать и анализировать процессы принятия управленческих решений и разрабатывать требования к системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности; применять методы и инструменты анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики; решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования систем бизнес-аналитики со стороны заказчика; оценивать результаты внедрения систем бизнес-аналитики в организации-заказчике и разрабатывать рекомендации по совершенствованию и развитию систем</p>

	Имеет практический опыт: участия в разработке архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей
--	---

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Методология и методы научного исследования</p> <p>Электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах</p> <p>Электропривод переменного тока в робототехнических комплексах</p> <p>Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах</p> <p>Защита интеллектуальной собственности</p> <p>Аппаратное обеспечение робототехнических систем</p> <p>Алгоритмы управления роботами-манипуляторами</p>	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах	<p>Знает: методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока.</p> <p>Умеет: ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока.</p> <p>Имеет практический опыт: наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода постоянного тока.</p>

Защита интеллектуальной собственности	<p>Знает: требования стандартов на составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий.</p> <p>Умеет: оформлять отчеты о патентных поисках, заявки на регистрацию интеллектуальной собственности.</p> <p>Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчетов, с соблюдением требований ГОСТ.</p>
Аппаратное обеспечение робототехнических систем	<p>Знает: устройство промышленных роботов, структуру и конструкции основных блоков интеллектуальной робототехнической системы: силомоментного очувствления, технического зрения, ориентации в пространстве, курсовых систем; основные типы и принцип работы интеллектуальных датчиков и исполнительных элементов интеллектуальной робототехнической системы; основные используемые цифровые и аналоговые интерфейсы в интеллектуальных робототехнических системах.</p> <p>Умеет: анализировать основные блоки интеллектуальных робототехнических систем; формировать требования к компонентам интеллектуальной робототехнической системы, включая датчики информации и микропроцессорные устройства управления; осуществлять обоснованный выбор оптимально подходящих технических средств для реализации интеллектуальной робототехнической системы; применять интеллектуально-информационные технологии для автоматизации расчетов; использовать программное обеспечение для моделирования интеллектуальных робототехнических систем.</p> <p>Имеет практический опыт: формирования требований к компонентам интеллектуальных робототехнических систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой интеллектуальной робототехнической системы с учетом технической сложности и сроков реализации.</p>

<p>Алгоритмы управления роботами-манипуляторами</p>	<p>Знает: особенности моделирования многомерных и связанных систем. Построение матричных моделей преобразования координат; отличия дискретного циклового программного управления от дискретного позиционного программного управления роботами; непрерывное программное управления роботами; адаптивные и интеллектуальные системы управления роботами.</p> <p>Умеет: строить и моделировать многомерные матричные модели в среде имитационного моделирования; объяснять основные положения управления многомерной и связанной технической системой, строить кинематические схемы, составлять матрицы переходов прямых и обратных преобразований координат.</p> <p>Имеет практический опыт: моделирования и расчета систем управления роботами-манипуляторами, расчета систем управления, регуляторов сложной многомерной и связанной технической системы.</p>
<p>Методология и методы научного исследования</p>	<p>Знает: методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; Способы патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных.</p> <p>Умеет: применять методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; применять способы патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных.</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; применения патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных.</p>
<p>Электропривод переменного тока в робототехнических комплексах</p>	<p>Знает: методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока.</p> <p>Умеет: ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока.</p> <p>Имеет практический опыт: наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода переменного тока.</p>
<p>Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических</p>	<p>Знает: современные способы и технические средства для обработки информации; программируемые контроллеры, применяемые при</p>

комплексах	<p>организации гибких производственных систем; организацию машинного зрения в робототехнических системах</p> <p>Умеет: применять современные способы и технические средства для обработки информации; программировать контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; применять машинное зрение в робототехнических системах</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных способов и технических средств для обработки информации; программирования контроллеров, применяемых при организации гибких производственных систем; применения машинного зрения в робототехнических системах</p>
------------	---

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 16.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Вводная лекция включающая в себя выдачу задания на практику каждому студенту, краткий обзор предприятий на которые направляются студенты для прохождения практики.	1
2	Оформление прохождения практики в отделе кадров или отделе подбора персонала на предприятиях, на которые направлены студенты. Проведение обзорной лекции на предприятиях.	3
3	Студенты слушают лекцию по технике безопасности в кадровом центре предприятия на котором они будут проходить практику.	3
4	Студенты проходят первичный инструктаж на месте прохождения практики	1
5	Студенты проходят стажировку на месте прохождения практики. Студенты закрепляются за сотрудниками организации из числа административно-технического персонала.	18
6	Студенты практикуются на предприятии под руководством специалиста назначенного от предприятия и посещают руководителя практики в университете для консультаций и проверки количества и качества собранного материала. Студенты осуществляют сбор фактических материалов для курсовых работ и примерной темы ВКР.	73
7	Составление отчета по результатам прохождения практики и сбора информации.	9

6. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены приказом ректора от 30.09.2016 №309-04-03-04.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается
1	2	Текущий контроль	Дневник прохождения практики	1	5	Включает в себя индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией 5 баллов - Дневник заполнен верно 4 балла - Дневник заполнен верно, имеются пропуски в календарном графике 3 балла - Дневник заполнен с замечаниями, в календарном графике отсутствуют пропуски. 2 балла - Дневник заполнен с замечаниями, имеются пропуски в календарном графике 0 баллов - Дневник заполнен неверно	дифференцированный зачет
2	2	Текущий контроль	Отчет по практике	1	5	5 баллов - Содержание и оформление отчета соответствует требованиям, предъявляемым к отчету по производственной	дифференцированный зачет

						<p>практике и индивидуальному заданию. 4 балла - Содержание и оформление отчета соответствует требованиям, предъявляемым к отчету по производственной практике. Имеются незначительные замечания по соответствию отчета индивидуальному заданию. 3 балла - Содержание и оформление отчета соответствует требованиям, предъявляемым к отчету по производственной практике. Имеются замечания по соответствию отчета индивидуальному заданию. 0 баллов - Содержание и оформление отчета не соответствует требованиям, предъявляемым к отчету по производственной практике, либо отчет не соответствует индивидуальному заданию.</p>	
3	2	Текущий контроль	Характеристика работы практиканта организацией	1	5	<p>5 баллов - Руководитель практики от организации, где студент проходил практику, характеризовал студента на отлично; 4 балла - Руководитель практики от организации, где студент проходил практику, характеризовал студента на хорошо; 3 балла - Руководитель практики от</p>	дифференцир зачет

						организации, где студент проходил практику, характеризовал студента на удовлетворительно; 0 баллов - Руководитель практики от организации, где студент проходил практику, характеризовал студента на неудовлетворительно.	
4	2	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	1	5	Отлично: Студент правильно ответил на пять вопросов. Хорошо: Студент правильно ответил четыре вопроса, на пятый вопрос ответил после уточняющих вопросов. Удовлетворительно: Студент правильно ответил на три вопроса, на два других не полностью и (или) после наводящих вопросов. Неудовлетворительно: Студент на вопросы ответить не смог или ответил менее чем на три вопроса.	дифференцир зачет

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

К дифференциальному зачету допускаются студенты, выполнившие и представившие отчет по практике, дневник практики, характеристику работы студента от руководителя практики от предприятия, заверенные подписями руководителя практики от предприятия и печатями предприятия.

Дифференцированный зачет проводится в устной форме не ранее 3 календарных дней после окончания практики. Защита отчета по практике происходит в устной форме перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, утвержденной распоряжением заведующего кафедрой. В случае если оценка руководителя практики от предприятия неудовлетворительная, то студенту задают два дополнительных вопроса.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: методы решения задач автоматического управления и	+	+	+	+

	автоматизированного проектирования в робототехнических системах.				
ПК-1	Умеет: формулировать задачи автоматизации проектирования программно-аппаратных средств робототехнических систем и комплексов.	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки алгоритмов решения задач автоматического управления и автоматизации проектирования в робототехнических системах.	+	+	+	+
ПК-3	Знает: современные проектно-конструкторские решения при создании робототехнических устройств, систем и комплексов.	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: эффективно использовать современные технические решения при реализации информационного, программного и технического обеспечения роботов-манипуляторов.	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: применения современных инфокоммуникационных технологий при проектировании и конструировании робототехнических систем.	+	+	+	+
ПК-5	Знает: знает методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем.	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: пользоваться реферативными базами данных, электронными библиотеками и другими электронными ресурсами открытого доступа для проведения патентного поиска.	+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем.	+	+	+	+
ПК-10	Знает: методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде	+	+	+	+
ПК-10	Умеет: применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде;	+	+	+	+
ПК-10	Имеет практический опыт: организации работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	+	+	+	+
ПК-12	Знает: задачи и роль систем бизнес-аналитики в поддержке принятия решений в процессе управления организацией, принципы построения систем бизнес-аналитики; методы, технологии и инструменты и платформы бизнес-аналитики; методы анализа данных, используемых в системах бизнес-аналитики для принятия решений; методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика	+	+	+	+
ПК-12	Умеет: моделировать и анализировать процессы принятия управленческих решений и разрабатывать требования к системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности; применять методы и инструменты анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики; решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования систем бизнес-аналитики со стороны заказчика; оценивать результаты внедрения систем бизнес-аналитики в организации-заказчике и разрабатывать рекомендации по совершенствованию и развитию систем	+	+	+	+

ПК-12	Имеет практический опыт: участия в разработке архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей	+	+	+	+
-------	---	---	---	---	---

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Тихонов, А. Ф. Автоматизация и роботизация технологических процессов и машин в строительстве [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Механизация и автоматизация в стр-ве" направления "Стр-во" А. Ф. Тихонов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. - 460 с. ил.
2. Абызов, В. А. Автоматика и автоматизация производственных процессов [Текст] учеб. пособие для самостоят. работы В. А. Абызов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 18, [2] с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Производственная практика

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 265 с https://e.lanbook.com/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы государственной политики в сфере робототехники и технологий искусственного интеллекта / Я. В. Бутримович, А. Д. Вольнец, А. Р. Ефимов [и др.] ; под редакцией А. В. Незнамова. — Москва : Infotropic Media, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-9998-0326-9 https://e.lanbook.com/
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) : учебное пособие / С. И. Рязанов. — Ульяновск : УлГТУ, 2018. — 162 с. — ISBN 978-5-9795-1820-6. https://e.lanbook.com/
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лесков, А. Г. Кинематика и динамика исполнительных механизмов манипуляционных роботов : учебное пособие / А. Г. Лесков, К. В. Бажинова, Е. В. Селиверстова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана,

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
АО Специальное конструкторское бюро "Турбина"	454007, г.Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 2"б"	Основное технологическое оборудование предприятия
АО "Промышленная Группа "Метран"	454138, Челябинск, пр-т Новоградский, 15	Основное технологическое оборудование предприятия
Лаборатория "Мехатронные комплексы и системы" кафедры "Мехатроника и Автоматизация"	454080, Челябинск, пр.им.Ленина, 87	Лабораторное оборудование и стенды лаборатории «Мехатронных комплексов и систем»
АО "Копейский машиностроительный завод"	456600, г. Копейск, Ленина, 24	Основное технологическое оборудование предприятия
ПАО "Челябинский металлургический комбинат"	454047, Челябинск, 2-я Павелецкая, 14	Основное технологическое оборудование предприятия
ООО УРТЦ "Альфа-Интех"	454047, г. Челябинск, шоссе Металлургов, 27п\1	Основное технологическое оборудование предприятия