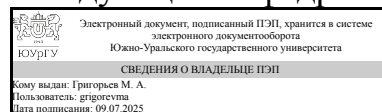


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



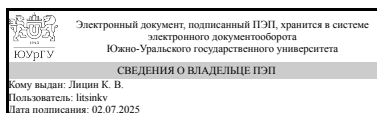
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (преддипломная)
для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Уровень Магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в робототехнике
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

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

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



К. В. Лицин

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Основная цель преддипломной практики – получение теоретических и практических результатов, являющихся достаточными для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, а также формирование знаний о существующей в отрасли нормативно-технической документации, необходимой для проектирования, изготовления, обслуживания и сопровождения интеллектуальных робототехнических изделий на всех стадиях жизненного цикла, а также на поиск новых конструктивных решений интеллектуальных робототехнических систем.

Задачи практики

Задачами преддипломной практики являются:

- окончательный выбор магистрантами темы выпускной квалификационной работы (ВКР);
- поиск и подбор литературы (учебники, монографии, статьи в периодических изданиях) по теме ВКР;
- всесторонний анализ собранной информации с целью обоснования актуальности темы ВКР, детализации задания, определения целей ВКР, задач и способов их достижения, а также ожидаемого результата ВКР;
- сбор фактических материалов для подготовки ВКР;
- оформление отчета о прохождении студентом преддипломной практики

Краткое содержание практики

Выполнение программы преддипломной практики обеспечивает проверку теоретических знаний полученных в период обучения в университете, их расширение, а также способствует закреплению практических навыков, полученных студентами во время прохождения преддипломной практики. Студент посещает цех или участок на предприятии, изучает основное технологическое оборудование АСУ, системы автоматизации и алгоритмы управления технологическим процессом, интеллектуальные мехатронные и робототехнические системы. Собирает материал для последующей работы над выпускной квалификационной работой. 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
ПК-2 Способен применять средства мехатронных и робототехнических систем при реализации производственных процессов.	Знает: Области применения мехатронных устройств, направления развития мехатронных технологий; ключевые отрасли промышленности и предприятия, производящие современную мехатронную продукцию.
	Умеет: Готовить документацию для внедрения результатов исследований, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей; оценить защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.
	Имеет практический опыт: Организации, управления и общения с коллегами при осуществлении производственной и научно-исследовательской деятельности.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Алгоритмы управления роботами-манипуляторами Программирование роботов-манипуляторов Интегрированные системы управления робототехническими комплексами Информационные системы в мехатронике и робототехнике Программное обеспечение интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем Интеграция робототехнических комплексов в технологический процесс Гидравлика и гидравлические средства автоматизации	

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

Дисциплина	Требования
Алгоритмы управления	Знает: Особенности моделирования многомерных

роботами-манипуляторами	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. 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. Имеет практический опыт: Моделирования и расчета систем управления роботами-манипуляторами, расчета систем управления, регуляторов сложной многомерной и связанной технической системы.
Гидравлика и гидравлические средства автоматики	Знает: Устройство и принципы действия гидравлических компонентов, основные характеристики гидравлических компонентов мехатронных модулей. Умеет: Составлять и читать принципиальные гидравлические и пневматические схемы, разрабатывать принципиальные схемы по заданным циклограммам работы или словесному описанию. Имеет практический опыт: Организации экспериментальных исследований гидро- и пневмоприводов в составе мехатронных модулей.
Программное обеспечение интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем	Знает: Методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта. Умеет: Ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта, анализировать результаты и вносить изменения. Имеет практический опыт: Участия в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта.
Интеграция робототехнических комплексов в технологический процесс	Знает: Основы конфигурирования и программирования промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов для выполнения конкретного технологического процесса, существующие программные пакеты

	для разработки технологических процессов и внедрения в них промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов. Умеет: Организовывать рациональную компоновку гибких роботизированных ячеек в зависимости от типа технологического процесса; выбирать необходимое программное обеспечение для построения конкретного роботизированного технологического процесса; составлять и планировать траектории движения целевой точки, задавать правильное расположение промежуточных точек и видов движений; грамотно организовывать логические сигналы управления на траектории движения для конкретных технологических процессов. Имеет практический опыт: Составления роботизированных технологических ячеек и выбора рациональной компоновки ИРТК; составления типовых программ перемещения робота, а также адаптации программы робота для конкретного технологического процесса
Интегрированные системы управления робототехническими комплексами	Знает: Принципы построения интеллектуальных систем, основные алгоритмы машинного обучения, архитектуры нейронных сетей. Умеет: Создавать математические модели поведения ИРТС и применять к ним методы интеллектуального управления. Имеет практический опыт: Разработки программного обеспечения на основе алгоритмов машинного обучения для управления интеллектуальными робототехническими системами.
Программирование роботов-манипуляторов	Знает: Основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования. Умеет: Выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования. Имеет практический опыт: Выбора программных платформ систем искусственного интеллекта применительно к робототехническим комплексам.
Информационные системы в мехатронике и робототехнике	Знает: Методы искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических

	системах; методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем. Умеет: Применять методы искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; применять методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем. Имеет практический опыт: Применение методов искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; применение методов нечеткой логики при проектировании робототехнических систем.
--	--

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 18, часов 648, недель 12.

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.	4
2	Оформление прохождения практики в отделе кадров или отделе подбора персонала на предприятиях, на которые направлены студенты. Проведение обзорной лекции на предприятиях.	5
3	Студенты слушают лекцию по технике безопасности в кадровом центре предприятия на котором они будут проходить практику.	6
4	Студенты проходят первичный инструктаж на месте прохождения практики	3
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 подготовки ВКР. Студенты делают всесторонний анализ собранной информации для обоснования актуальности темы ВКР, определяют цели и задачи ВКР и способов их достижения.	585
7	Составление отчета по практике	27

6. Формы отчетности по практике

По окончании 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 распоряжением заведующего кафедрой от 20.12.2018 №309-05-04-92.

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 в И
1	4	Текущий контроль	Дневник прохождения практики	1	5	Включает в себя индивидуальное задание 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	4	Текущий контроль	Характеристика работы практиканта организацией	1	5	5 баллов - Руководитель практики от организации, где студент проходил практику, характеризовал студента на отлично; 4 балла - Руководитель практики от	дифференцированный зачет

						организации, где студент проходил практику, характеризовал студента на хорошо; 3 балла - Руководитель практики от организации, где студент проходил практику, характеризовал студента на удовлетворительно; 0 баллов - Руководитель практики от организации, где студент проходил практику, характеризовал студента на неудовлетворительно.	
3	4	Текущий контроль	Отчет по практике	1	5	5 баллов - Содержание и оформление отчета соответствует требованиям, предъявляемым к отчету по производственной 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.	дифференцированный зачет

						заданию. 0 баллов - Содержание и оформление отчета не соответствует требованиям, предъявляемым к отчету по производственной практике, либо отчет не соответствует индивидуальному заданию.	
4	4	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	Отлично: Студент правильно ответил на четыре вопроса. Хорошо: Студент правильно ответил на три вопроса, на четвертый вопрос ответил после уточняющих вопросов. Удовлетворительно: Студент правильно ответил на два вопроса, на два других не полностью и (или) после наводящих вопросов. Неудовлетворительно: Студент на вопросы ответить не смог или ответил менее чем на два вопроса.	дифференцированный 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-2	Знает: Области применения мехатронных устройств, направления развития мехатронных технологий; ключевые отрасли промышленности и предприятия, производящие современную мехатронную продукцию.	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Готовить документацию для внедрения результатов исследований, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей; оценить защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Организации, управления и общения с коллегами при осуществлении производственной и научно-исследовательской деятельности.	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения Учеб. для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр." Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконов, П. М. Кузнецов; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2003. - 222,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

- Автоматизация производственных процессов в машиностроении Учеб. для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" и "Автоматизир. технологии и пр-ва" Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, А. Г. Схиртладзе и др.; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2004. - 414,[1] с. ил.
- Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов Учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2004. - 574,[1] с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Не предусмотрена

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ручкина, Г. Ф. Теория правового регулирования искусственного интеллекта, роботов и объектов робототехники в Российской Федерации : монография / Г. Ф. Ручкина, М. В. Демченко, А. В. Попова. — Москва : Прометей, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-00172-011-9.

			https://e.lanbook.com/
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Новые законы робототехники. Регуляторный ландшафт. Мировой опыт регулирования робототехники и технологий искусственного интеллекта / В. В. Бакуменко, А. Д. Волынец, А. В. Незнамов [и др.] ; под редакцией А. В. Незнамова. — Москва : Infotropic Media, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-9998-0324-5. https://e.lanbook.com/
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Масандилов, Л.Б. Электропривод. Гидро- и виброприводы. Машиностроение. Энциклопедия. Том IV-2. Книга 1. [Электронный ресурс] / Л.Б. Масандилов, Ю.Н. Сергиевский, С.К. Козырев, В.Н. Остриров. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 520 с. https://e.lanbook.com/
4	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/

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
ПАО "Челябинский кузнечно-прессовый завод"	454012, г.Челябинск, Горелова, 12	Основное технологическое оборудование предприятия
АО "Промышленная Группа "Метран"	454138, Челябинск, пр-т Новоградский, 15	Основное технологическое оборудование предприятия
АО Специальное конструкторское бюро "Турбина"	454007, г.Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 2"б"	Основное технологическое оборудование предприятия
Лаборатория "Мехатронные комплексы и системы" кафедры "Электропривод, Мехатроника и	454080, Челябинск, пр.им.Ленина, 87	Лабораторное оборудование и стенды лаборатории «Мехатронных комплексов и систем»

Электромеханика"		
ООО УРТЦ "Альфа-Интех"	454038, г. Челябинск, шоссе Металлургов, 27п, оф. 10	Основное технологическое оборудование предприятия
АО "Копейский машиностроительный завод"	456600, г. Копейск, Ленина, 24	Основное технологическое оборудование предприятия