



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки (специальность)
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	5

Магнитогорск
2021 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)


Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники
26.02.2021 протокол №6

Зав. кафедрой  А.А. Николаев

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС
03.03.2021 г. Протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Программа составлена:

профессор кафедры АЭПиМ, канд. техн. наук  В.И. Косматов

Рецензент:

зам. начальника ЦЭТЛ ПАО «ММК» по электроприводу, канд. техн. наук

 А.Ю. Юдин



Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

1 Цели практики/НИР

Целью научно-исследовательской работы бакалавра являются формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», а также изучение приемов инновационно-научной работы в высшей школе и применение этих приемов в своей практической деятельности.

Научно-исследовательская работа бакалавра является обязательным разделом основной образовательной программы.

2 Задачи практики/НИР

Задачами научно-исследовательской работы бакалавра являются:

– овладение способами и методами проведения научно-исследовательских работ, выполнения научных экспериментов и оценки результатов исследований;

– применение способов и методов решения научных и технических проблем;

– получение навыков и умений в организации научно-исследовательских, проектных и производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности;

– знание основных проблем своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования.

3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы

Для прохождения практики/НИР необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы научной и инновационной работы

Математика

Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование

Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)

Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

Проектирование мехатронных систем

Основы мехатроники и робототехники

Промышленные электромеханические и мехатронные системы (в металлургии)

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная – преддипломная практика

4 Место проведения практики/НИР

Научно-исследовательская работа проводится на материально-технической базе лабораторий университета, в основных цехах и в центральной электротехнической лаборатории ПАО ММК, в электротехнических и энергетических отделах Магнитогорского Гипромеза.

Способ проведения практики/НИР: стационарная

Практика/НИР осуществляется дискретно

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики/НИР и планируемые результаты обучения

В результате прохождения практики/НИР обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 0,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 103,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 108 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Курс	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Раздел 1. Планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в области мехатроники и робототехники и выбор темы исследования.	5	Ознакомление с тематикой исследовательских работ в области автоматизированных электроприводов и выбор темы исследований. Составление плана исследований. индивидуального плана проведения научно-исследовательской работы	ОПК-6.1
1.	Раздел 1. Планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в области мехатроники и робототехники и выбор темы исследования.	5	Обсуждение на заседании специализированного научно-исследовательского семинара Выполнение научно-исследовательской работы	ОПК-6.1
2.	Раздел 2. Проведение производственной научно-исследовательской работы	5	Подготовка отчета по результатам патентно-информационных исследований. Постановка задач исследований.	ОПК-6.1
2.	Раздел 2. Проведение производственной научно-исследовательской работы	5	Подготовка к проведению исследований: выбор методики исследования и средств проведения исследований. Проведение экспериментальных исследований и теоретических исследований. Обработка результатов экспериментов. Проверка адекватности теоретических и экспериментальных исследований.	ОПК-6.1
2.	Раздел 2. Проведение производственной научно-исследовательской работы	5	Написание научных рефератов, докладов и статей по результатам исследований. Подготовка материалов к публикации. Подготовка доклада и публичная защита результатов НИР на научно-технической конференции.	ОПК-6.1
2.	Раздел 2. Проведение производственной научно-исследовательской работы	5	Заслушивание хода выполнения научно-исследовательской работы. Обсуждение промежуточных результатов на	ОПК-6.1

			специализированном научно-исследовательском семинаре.	
3.	Раздел 3. Корректировка планов научных исследований, обсуждение и утверждение на специализированном научно-исследовательском семинаре.	5	Корректировка планов научных исследований, обсуждение и утверждение на специализированном научно-исследовательском семинаре.	ОПК-6.1
4.	Раздел 4. Составление отчета о научно-исследовательской работе	5	Написание и оформление отчета по научно-исследовательской работе в виде выпускной квалификационной работы.	ОПК-6.1
5.	Контрольные мероприятия	5	Подготовка к контрольным мероприятиям и сдача зачета с оценкой.	ОПК-6.1

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР

Представлены в приложении 1.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики/НИР

а) Основная литература:

1. Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014622-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1206075> (дата обращения: 22.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Москвичев, А. А. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов : учебное пособие / А.А. Москвичев, А.Р. Кварталов, Б.В. Устинов. — М. : ФОРУМ : ИНФРАМ, 2019 . — 176 с. — (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-969-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/980119> (дата обращения: 22.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Масальский. Г.Б. Математические основы кибернетики : учеб. пособие / Г.Б. Масальский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 384 с. - ISBN 978-5-7638-3628-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032109> (дата обращения: 24.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Бурьков, Д. В. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 159 с. - ISBN 978-5-9275-3625-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1308357> (дата обращения: 22.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

Методические указания к производственной научно-исследовательской работе описаны в приложении 2.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MathWorks	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
Adobe Design	К-615-11 от 12.12.2011	бессрочно
MS Windows 7	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Архив научных журналов «Национальный	https://archive.neicon.ru/xmlu
Международная реферативная и полнотекстовая	https://www.nature.com/sitein
Международная база научных материалов в области	http://materials.springer.com/
Международная наукометрическая реферативная и	http://webofscience.com

Информационная система - Единое окно доступа к	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	http://magtu.ru:8085/marcweb
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая	URL:
Электронная база периодических изданий East View	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с ПО из п. 8(г), выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Приложение 1 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.	Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий. <ol style="list-style-type: none">1. Огласите перечень субъектов авторских прав.2. Назовите отличие между автором и правообладателем.3. Что такое плагиат?4. Приведите порядок регистрации авторских прав.5. Раскройте содержание терминов:<ul style="list-style-type: none">- наука, научное знание, научное произведение;- научно-исследовательская деятельность, научно-техническая деятельность.6. Назовите отличия между научно-исследовательской работой и опытно-конструкторской работой.7. Какие положения изучаются в рамках патентных исследований?8. Что содержится в следующих документах:<ul style="list-style-type: none">- научно-техническая документация?- техническая документация?- технологическая документация?9. Перечислите основные виды научных произведений.10. Что такое научная статья и научный доклад?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

Промежуточная аттестация по производственно-преддипломной практике включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

По окончании производственно-преддипломной практики ставится зачет с оценкой.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Приложение 2 «Методические указания к производственной научно-исследовательской работе»

Введение

Отчет о научно-исследовательской работе (далее - отчет) имеет следующую структуру: титульный лист, текст отчета о научно-исследовательской работе за отчетный период, включающий в себя цели и задачи научно-исследовательской работы за отчетный период, основную часть и выводы.

Основная часть отчета включает в себя используемое научно-производственное (научно-исследовательское) оборудование, подготовленные материалы научно-квалификационной работы в рамках очередного этапа научно-исследовательской работы, опубликованные научные статьи по теме научно-квалификационной работы (диссертации), научные мероприятия в рамках научно-исследовательской работы, результаты интеллектуальной деятельности, гранты на выполнение научно-исследовательской работы.

Отчет может быть дополнен графическими, фотоматериалами, статьями, опубликованными в научных изданиях, тезисами докладов и иными материалами.

1. Общие правила оформления:

- Объем отчета до 16 страниц печатного текста формата А4;
- текст в формате Microsoft Word (любая версия);
- формат А4, ориентация книжная;
- поля: верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм; левое - 25 мм; правое - 10 мм;
- шрифт - Times New Roman, размер шрифта - 12-14 пт.;
- абзац - 12,5 мм; интервал - полуторный; выравнивание по ширине; автоматический перенос слов.

Отчет представляется на бумажном носителе.

Все страницы отчета, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т.д.

Порядковый номер страницы печатают на середине верхнего поля страницы.

Не разрешается исключать или пропускать разделы отчета.

В тексте отчета записи, оформленные в виде списка должны быть пронумерованы.

Отчет должен быть надежно скреплен.

Отчет в обязательном порядке сначала подписывает бакалавр с указанием даты подписи в формате дд.мм.гггг.

Затем отчет подписывается научным руководителем бакалавра с указанием даты подписи в формате дд.мм.гггг.

2. Оформление титульного листа:

- Наименование университета - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»;
- Наименование документа «Отчет о научно-исследовательской работе»;
- Фамилия, имя, отчество бакалавра;
- Направление подготовки,

Например: 15.03.06 Мехатроника и робототехника,

- Научная специальность;

Например: 05.23.05 Строительные материалы и изделия.

- Научный руководитель, руководитель:

Необходимо указать ФИО научного руководителя и руководителя бакалавра через запятую.

Например: Комаров Александр Андреевич, Бестужева Александра Станиславовна.

В случае, если научный руководитель и руководитель один человек, необходимо указать один раз, например: Козлов Дмитрий Вячеславович.

- Место проведения - ПАО ММК;
- Институт,
- Кафедра;
- Тема научно-квалификационной работы (диссертации);
- Место и год написания отчета.

3. Указания к написанию текста отчета по разделам:

Отчет содержит данные, полученные только за отчетный период.

Выполненная работа (полученные результаты научных исследований) должна соответствовать направлению подготовки, теме научно-квалификационной работы (диссертации) и осуществляться в соответствии с индивидуальным учебным планом бакалавра.

Раздел. Цель (и) и задача (и) научно-исследовательской работы

В разделе описывается цель (и) и задача (и) отчетного этапа НИД (семестра) в соответствии с индивидуальным учебным планом бакалавра, с обязательным указанием номера отчетного семестра.

Раздел. Используемое научно-производственное (научно-исследовательское) оборудование

В разделе описывается информация об используемом научно-производственном (научно-исследовательском) оборудовании.

В случае использования оборудования в отчетном периоде требуется кратко описать установку, методы производства работ, получаемые результаты,

ИЛИ в случае неиспользования оборудования допускается указать: «*Не предусматривалось в данный отчетный период в соответствии с индивидуальным учебным планом*».

Раздел. Подготовленные материалы научно-квалификационной работы (диссертации) в рамках очередного этапа научно-исследовательской работы

В разделе описываются выполненная работа бакалавром за отчетный период согласно поставленной цели и задаче, а также полученные результаты.

Также указывается перечень глав (разделов, элементов и т.п.) диссертации, которые были подготовлены на основе полученных результатов за отчетный период и краткое их описание.

Раздел. Опубликованные научные статьи по теме научно-квалификационной работы (диссертации)

В разделе указывается список опубликованных научных статей с разделением на категории: научные статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, входящих в перечень ВАК России; научные статьи Scopus, научные статьи WoS, научные статьи и материалы конференций РИНЦ и др.

Библиографические ссылки в тексте оформляются в соответствии с требованиями «ГОСТ Р 7.0.5-2008 Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Раздел. Научные мероприятия в рамках научно-исследовательской работы.

Подраздел. Выступления на конференциях, конкурсах, выставках и т.д.

Указывается список научных мероприятий, на которых выступал бакалавр в отчетном периоде.

Наименование научного мероприятия записывается в следующем порядке: уровень мероприятия, полное наименование мероприятия, место и даты проведения, ФИО соавторов, тема выступления (тема доклада, стенда и т.д.).

Подраздел. Выполнение работы (участие в работе) по хозяйственным договорам

Указываются только те хозяйственные договора, в процессе выполнения которых была затронута тематика НКР, получены ценные материалы и опыт, которые могут быть использованы непосредственно для выполнения НКР. Информация указывается по материалам административных документов по выполненным хозяйственным договорам на базе ПАО ММК или других организаций.

Наименование работы записывается в следующем порядке: полное наименование, номер и дата, сроки выполнения, ФИО соисполнителей.

Например:

«Поверочные расчеты напряженно-деформированного состояния (НДС) системы «основание - фундамент - подземная часть» при строительстве многоэтажного жилого дома с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, 82 квартал р-на Хорошево-Мневники, корпус 9 (бульвар Генерала Карбышева, вл. 9 корпус 1, вл.11 корпус 1)», номер - К.484-17 от 02.08.2018 г., сроки - 02.08.2018 - 02.09.2018, соисполнитель - Пугачев В.Н.

ИЛИ в случае отсутствия допускается указать: *«Выполнение (участие) работы по хозяйственным договорам не предусматривалось в данный отчетный период согласно индивидуальному учебному плану бакалавра».*

Раздел. Результаты интеллектуальной деятельности, гранты на выполнение научно-исследовательской работы

Выполненная работа записывается в следующем порядке: полное наименование РИД или гранта, номер, дата (срок выполнения), автор (соисполнители, соавторы).

Например:

- Патент на изобретение *«Наименование изобретения», № 26201313, от 23.05.2017 г., Иванов И.И.*
- *«Напряженно-деформированное состояние оснований, сложенных переуплотненными грунтами», номер - задание № 7.3225.2017/ПЧ, сроки - 25.08.2018 - 10.10.2018 г.; соавторы: Пугачев В.Н., Суматин Ю.Г, Куличенко П.И.*

ИЛИ в случае отсутствия допускается указать: *«Не предусматривалось в данный отчетный период в соответствии с индивидуальным учебным планом бакалавра».*

4. Выводы:

Раздел должен содержать анализ полученных результатов, оценку полноты решений поставленных целей и задач.