

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Ю.Н. Рыжих

« 24 » 06 20 23 г.

Рабочая программа учебной практики

Научно-исследовательская работа

по направлению подготовки

15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки:
«Моделирование робототехнических систем»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

Код практики в учебном плане: Б.2.О.01

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 Г.Р. Шрагер

Председатель УМК

 В.А. Скрипняк

1. Цель практики

Целью учебной практики является получение обучающимися первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, направленное на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
- ОПК-2 – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;
- ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;
- ОПК-4 – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов;
- ОПК-5 – Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил;
- ОПК-6 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
- ОПК-7 – Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
- ОПК-8 – Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;
- ОПК-9 – Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;
- ОПК-10 – Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;
- ОПК-11 – Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;
- ОПК-12 – Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ОПК-13 – Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;
- ОПК-14 – Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.
- ПК-1 – Способность и готовность разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности методами теории автоматического управления;
- ПК-2 – Способность самостоятельно применять знания на практике по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, экспериментов и наблюдений.

2. Задачи практики

- ознакомление с различными этапами научно-исследовательской деятельности;

- ознакомление с различными методами научного поиска, выбор оптимальных методов исследования, соответствующих задачам исследования;
- приобретение навыков индивидуальной научной работы;
- формирование навыков поиска, анализа и систематизации научной, нормативной, справочной, статистической информации.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по практике

Семестр 2, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения практики

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Методология научных исследований, Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике, Теория эксперимента в исследованиях систем, Системное и критическое мышление в научном познании

6. Способы и формы проведения практики

Практика проводится на базе ТГУ и на базе профильной организации. Способы проведения: стационарная и выездная (ООО «ТоМаш», ООО «Оригма», CRP AUTOMATION RUSSIA, ООО НПП «ТЭК», Группа компаний «SCAD tech», ООО «СИАТ Групп», ОАО «Сибнефтьавтоматика» и др.)

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

7. Объем и продолжительность практики

Объем практики составляет 4 зачётных единицы, 144 часов, из которых:

- практики: 8 ч.;
- иная контактная работа: 44 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

Продолжительность практики составляет 2 недели, 4 дня.

8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных и общинженерных дисциплин;

ИОПК-1.2. Умеет применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ИОПК-1.3. Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ИОПК-2.1. Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;

ИОПК-2.2. Умеет применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;

ИОПК-2.3. Имеет навыки применения методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;

ИОПК-3.1. Знает основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при осуществлении профессиональной деятельности;

ИОПК-3.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений;

ИОПК-4.1. Знает современные информационные технологии и программные средства для моделирования технологических процессов;

ИОПК-4.2. Умеет применять современные информационные технологии при моделировании технологических процессов;

ИОПК-4.3. Имеет навыки использования информационных технологий при моделировании технологических процессов;

ИОПК-5.1. Знает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;

ИОПК-5.2. Умеет разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами;

ИОПК-5.3. Знает процедуру согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности;

ИОПК-6.1. Знает современные информационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности;

ИОПК-6.2. Умеет применять современные информационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности;

ИОПК-6.3. Имеет навыки использования информационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности;

ИОПК-7.1. Знает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ИОПК-7.2. Умеет разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов;

ИОПК-8.1. Знает основы организации и управления предприятием в условиях рынка, знает принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений, знает подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг);

ИОПК-8.2. Умеет оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ИОПК-9.1. Знает нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем, методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;

ИОПК-9.2. Умеет применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;

ИОПК-9.3. Умеет разрабатывать новое технологическое оборудование;

ИОПК-10.1. Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

ИОПК-10.2. Умеет разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

ИОПК-11.1. Знает алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

ИОПК-11.2. Умеет организовать, разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

ИОПК-11.3. Имеет навыки организации, разработки и применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

ИОПК-12.1. Знает способы монтажа, наладки, настройки и требования эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ИОПК-12.2. Умеет организовать монтаж, наладку, настройку и сдачу опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ИОПК-13.1. Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;

ИОПК-13.2. Умеет развивать полученные знания и применять их для решения нестандартных задач;

ИОПК-13.3. Владеет способами адаптации к работе в новой среде;

ИОПК-14.1. Знает особенности организации образовательного процесса по программам бакалавриата, магистратуры, специалитета и ДПП в области машиностроения;

ИОПК-14.2. Умеет осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;

ИПК-1.1. Знать принципы построения моделей математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники);

ИПК-1.2. Уметь реализовывать модели средствами вычислительной техники и определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям;

ИПК-1.3. Иметь навыки применения методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;

ИПК-2.1. Знать как осуществить и организовать сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования;

ИПК-2.2. Уметь анализировать, интерпретировать, оценивать, представлять результаты проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ;

ИПК-2.3. Владеть способами подготовки элементов документации и проведением отдельных этапов работ.

9. Содержание практики

| Этапы практики | Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью | Часы всего (в т.ч. контактные) |
|--------------------|---|--------------------------------|
| 1. Организационный | 1. Проведение собрания по организации практики: – знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики); – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта. 2. Инструктаж по технике безопасности при переезде к месту прохождения практики (при выезде в другой населенный пункт). | 4 (1) |
| 2. Ознакомительный | 1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ / профильной организации. 2. Инструктаж по технике безопасности и охране | 4 (1) |

| | | |
|-----------------------------|--|---------|
| | труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ или профильной организации. | |
| 3. Научно-исследовательский | 1. Определение тематики научноисследовательской работы, её цели, задач. 2. Описание актуальности выбранной темы. 3. Формулирование проблемы в области управления качеством, описание её составляющих. 4. Литературный обзор мировых практик решения исследуемой проблемы. 5. Формулирование выводов по результатам обзора. 6. Разработка план дальнейшей научноисследовательской и практической работы. | 132 (5) |
| 4. Заключительный | 1. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.). 2. Защита отчета по итогам практики. | 4 (1) |
| ИТОГО: | | 144 (8) |

10. Формы отчетности по практике

По итогам прохождения практики, обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику предоставляют руководителю практики от ТГУ:

- заполненный дневник практики;
- отчет о прохождении практики;
- презентацию для защиты отчёта.

Шаблоны всех документов представлены в курсе по практике в системе «Электронный университет – Moodle».

Дневник практики. Является основным документом, подтверждающим факт прохождения практики. Дневник заполняется обучающимися во время прохождения практики. При прохождении практики на ФТФ НИ ТГУ дневник практики подписывается руководителем практики от НИ ТГУ и научным руководителем ВКР (в случае, если он не является руководителем практики от ТГУ). Отчет о прохождении практики является основанием для оценки компетенций, сформированных у обучающегося в ходе прохождения практики.

Отчет о практике должен содержать:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание;
- 3) введение;
- 4) основную часть;
- 5) заключение;
- 6) список использованных источников;
- 7) приложения (при необходимости).

Во введении должны быть отражены:

- место и время прохождения практики (указать количество недель);
- цель и задачи практики, индивидуальное задание на практику;
- актуальность выполнения индивидуального задания; объект и предмет практики.

Во Введении указываются цель, задачи и объект практики, индивидуальное задание обучающегося. Обозначается основная проблема объекта практики, кратко характеризуются методы её исследования.

В основной части отчета необходимо отразить ход выполнения индивидуального задания. Основную часть отчёта принято разбивать на несколько глав. Первый раздел, как правило, это краткая характеристика объекта практики, и подробное описание исследуемой проблемы. Следующие разделы описывают ход выполнения индивидуального задания практики. В рамках научно-исследовательской работы студенту рекомендуется в основной части отчёта описать следующее:

- актуальность выбранной темы исследования;
- проблему, цель и задачи исследования;
- обоснование выбора метода(ов) исследования;
- анализ литературы по исследуемой проблеме.

Заключение – в данном разделе подводятся итоги практики, степень достижения планируемых результатов обучения, а также перечисляются выполненные разделы индивидуального задания на практику. В заключении необходимо дать анализ наиболее сложных и характерных вопросов, изученных в этот период, по возможности сформулировать предложения по их разрешению. В заключении также должны содержаться рекомендации по дальнейшему исследованию или области применения полученных результатов.

Список использованных источников: должны быть представлены источники, которые были использованы при подготовке литературного обзора. В качестве 5 источников могут быть: нормативно-правовые акты, учебники, учебно-методические пособия, научные статьи и т.п.

Требования к оформлению презентации для защиты отчета: при оформлении презентации необходимо соблюдать следующие требования:

- презентация отчета по практике должна выполняться в MS Power Point и содержать до 10-15 слайдов;
 - необходимо соблюдать единый стиль оформления – следует избегать размещения информации на слайдах в виде сплошного текста, который дублируется в докладе; в презентацию не помещают большие таблицы, их необходимо заменить графиками, построенными на основе этих таблиц;
 - слайды должны быть пронумерованы.
- Первый слайд содержит следующую информацию:
- полное наименование учебного заведения;
 - наименование факультета;
 - наименование кафедры;
 - вид/тип практики;
 - сведения об исполнителе;
 - сведения о руководителе (с указанием научного звания и научной степени).

На втором слайде указывается индивидуальное задание для прохождения практики. В презентацию выносятся только информация непосредственно по выполненной работе. Теоретическая часть в презентации не отражается.

В основной части презентации, подается сжато информация об основных результатах практики. В презентации необходимо отразить основные материалы из отчета по практике.

В заключительных слайдах содержатся логические выводы и подводятся итоги практики.

Последний слайд презентации по практике содержит текст «Спасибо за внимание!», адрес электронной почты.

11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация во втором семестре проводится в форме зачета с оценкой, путем публичной защиты обучающимися индивидуальных отчетов о

прохождении практики на итоговом учебном занятии перед комиссией из не менее трех научно-педагогических работников, включая руководителя практики от ТГУ

11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения во втором семестре осуществляется комиссией на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы.

| Шкала оценивания | Практика проводится на предприятии | Практика проводится на ФТФ ТГУ |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Руководитель практики от кафедры | 20% | 40% |
| Руководитель практики от предприятия | 20% | - |
| Защита отчета | 60% | 60% |

11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики во втором семестре определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

| Оценка | Критерии оценивания |
|-----------|---|
| «отлично» | <p>Руководителем практики от кафедры: программа практики выполнена полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики и утвержденным графиком, отчет по практике полный, материал изложен в определенной логической последовательности. Выполнены требования к оформлению отчета, дневник заполнен в соответствии с методическими рекомендациями.</p> <p>Руководителем практики от предприятия: программа практики выполнена полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики и утвержденным графиком. Отчет по практике полный, материал изложен в определенной логической последовательности, в соответствии с индивидуальным заданием.</p> <p>Защита отчета по практике: обучающийся отвечал грамотно на дополнительные вопросы, позволяющие оценить уровень освоения конкретной компетенцией, материал излагал в определенной логической последовательности, не допуская ошибок в терминологии. Требования к оформлению презентации и защите отчета выполнены. Выполнены требования к оформлению и содержанию отчета, дневник заполнен в соответствии с методическими рекомендациями</p> |
| «хорошо» | <p>Руководителем практики от кафедры: программа практики выполнена полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики и утвержденным графиком, отчет по практике достаточно полный, материал изложен в определенной логической последовательности, при этом могут иметься несущественные ошибки. Выполнены основные требования к оформлению отчета, дневник заполнен в соответствии с методическими рекомендациями.</p> <p>Руководителем практики от предприятия: программа практики выполнена полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики и утвержденным графиком, есть незначительные замечания. Отчет по практике достаточно полный, материал изложен в определенной</p> |

| | |
|-----------------------|--|
| | <p>логической последовательности, в соответствии с индивидуальным заданием, при этом могут иметься несущественные ошибки.</p> <p>Защита отчета по практике: обучающийся отвечал грамотно на дополнительные вопросы, позволяющие оценить уровень освоения конкретной компетенцией, материал излагал в определенной логической последовательности, были не большие неточности. Требования к оформлению презентации и защите отчета выполнены, но имеются не существенные замечания. Выполнены требования к оформлению и содержанию отчета, дневник заполнен в соответствии с методическими рекомендациями, имеются не существенные замечания.</p> |
| «удовлетворительно» | <p>Руководителем практики от кафедры: программа практики выполнена полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики, отчет по практике не полный; материал изложен скомкано, нарушена логическая последовательность, имеются ошибки. Основные требования к оформлению отчета выполнены не полностью, дневник заполнен с замечаниями.</p> <p>Руководителем практики от предприятия: программа практики выполнена не полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики и утвержденным графиком, имеются замечания. Отчет по практике не полный; материал изложен скомкано, нарушена логическая последовательность, имеются ошибки.</p> <p>Защита отчета по практике: обучающийся отвечал на дополнительные вопросы, позволяющие оценить уровень освоения конкретной компетенцией, допуская ошибки. Требования к оформлению и содержанию презентации, отчёта, защите отчета выполнены не в полном объеме.</p> |
| «неудовлетворительно» | <p>Руководителем практики от кафедры: отчет по практике не полный, материал изложен с нарушением последовательности, имеются существенные ошибки. Отчет составлен с грубыми нарушениями требований к оформлению, дневник не заполнен, либо заполнен не полностью.</p> <p>Руководителем практики от предприятия: характеристика, данная руководителем практики от предприятия отрицательная, программа практики не выполнена.</p> <p>Защита отчета по практике: обучающийся отвечал скомкано на дополнительные вопросы, путаясь в понятиях и допуская существенные ошибки, что позволяет оценить уровень освоения компетенций как не достаточный для выставления положительной оценки. Требования к оформлению и содержанию презентации, отчёта и защите отчета не выполнены</p> |

12. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по практике в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22300>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по практике.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Средства автоматизации гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Нагорный. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 448 с. <http://e.lanbook.com/view/book/52612/>

– Следящие приводы промышленного технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Пашков, В.А. Крамарь, А.А. Кабанов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2015. - 368 с. <http://e.lanbook.com/view/book/61367/>

– Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2013. - 496 с. <http://e.lanbook.com/view/book/12948/>

б) дополнительная литература:

– Бройнль Т. Встраиваемые робототехнические системы: проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Т. Бройнль. - Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2012. - 518 с.

– Крейг Д. Дж. Введение в робототехнику. Механика и управление / Д. Дж. Крейг. - Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2013. - 564 с.

– Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 608 с.

– Егоров О. Д. Робототехнические мехатронные системы: учебник / О. Д. Егоров, Ю. В. Подураев, М. А. Буйнов. - М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2015. - 326 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

– Modern Robotics // URL:

http://hades.mech.northwestern.edu/index.php/Modern_Robotics

Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

15. Материально-техническая база проведения практики

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

16. Информация о разработчиках

Шрагер Геннадий Рафаилович, заведующий кафедрой прикладной газовой динамики и горения ФТФ НИ ТГУ

Рыжих Юлия Николаевна, декан ФТФ НИ ТГУ