

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАиИТ

_____ Ю.Ю. Громов
« 13 » _____ февраля _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

15.04.06 Мехатроника и робототехника

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Беспилотные робототехнические платформы

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: _____ ***Мехатроника и технологические измерения*** _____

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ ***К.Т.Н., доцент*** _____

степень, должность

_____ ***А.Ю. Сенкевич*** _____
подпись

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ ***П.В. Балабанов*** _____
подпись

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения	
ИД-7 (ОПК-2) Владеет навыками использования современных информационных технологий при получении, хранении, переработке данных от информационно-сенсорных систем мехатронных и роботизированных комплексов	Решает задачи получения и хранения информации с помощью современных информационных технологий и средств
	Владеет способами обработки данных, получаемых от информационно-сенсорных систем мехатронных и роботизированных комплексов
ОПК-6Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	
ИД-3 (ОПК-6) Умеет находить, систематизировать и анализировать информацию из отечественных и зарубежных источников с целью использования передового отечественного и зарубежного опыта в своей профессиональной деятельности	Осуществляет поиск информации из отечественных и зарубежных источников для использования в своей профессиональной деятельности
	Систематизирует и анализирует информацию из отечественных и зарубежных источников с целью использования передового отечественного и зарубежного опыта в своей профессиональной деятельности

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: учебная.

Тип практики: ознакомительная.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность - 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	2 семестр
<i>Контактная работа</i>	37
консультации	36
промежуточная аттестация	1
<i>Самостоятельная работа</i>	179
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить оргструктуру организации;
- провести измерения на реальных образцах мехатронных систем;
- изучить основные параметры мехатронного и иного оборудования (станков с ЧПУ, роботов), применяемого по месту прохождения практики для выпуска продукции;
- изучить характеристики средств измерения параметров процесса выпуска продукции;
- приобрести опыт анализа и разработки функциональных схем автоматизации технологических процессов, в том числе выбора метрологических средств.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с

- изучением процесса выпуска продукции, или процесса измерения свойств веществ, материалов или изделий, или процесса разработки метода/средства (или информационно-измерительной системы) измерения свойств веществ, материалов или изделий
- измерением параметров процесса выпуска продукции или измерением свойств веществ, материалов или изделий.
- систематизацией и обобщением информации об изучаемых мехатронных и роботизированных комплексах.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Киреева, Г.И. Основы информационных технологий: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Г.И. Киреева, В.Д. Курушин, А.Б. Мосягин, Д.Ю. Нечаев. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1148> — Загл. с экрана.
2. Схиртладзе, А.Г. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 420 с. Научная библиотека ТГТУ
3. Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учебник для вузов / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. - М.: Высш. шк., 2002. - 205 с. Научная библиотека ТГТУ. 159 экз.
4. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/726>.
5. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.А. Бутырин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2009. — 265 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1089>.
6. Майстренко А.В., Майстренко Н.В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике: учебное пособие / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко. — 2-е изд., стер. — Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 96 с. — 100 экз. — ISBN 978-5-8265-1013-1.
7. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/650> — Загл. с экрана.
8. Кудрявцев, Е.М. Mathcad 11: Полное руководство по русской версии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 592 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1172> — Загл. с экрана.

4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
Базаданных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
Базаданных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся направление на практику, утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
Лаборатория «Автоматизация и мехатроника» (372/С)	Мебель: учебная мебель Технические средства: Экран, проектор, компьютер Станок с числовым программным управлением HIGH Z-S-400 Лабораторная установка «Автоматика на основе программируемого контроллера АПК-1-Н-Р»	CodeGear RAD Studio 2007 Professional / Лицензия №32954 Бессрочная Гос. Контракт №35-03/161 от 19.08.2008г. Arduino / Свободно распространяемое ПО;
Компьютерный класс (360/С, 363/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	RoboGide Пакет Robogide / Средства разработки Fanuc, договор № 0517-04 от 03.05.2017 г; КОМПАС-3D версия 16 / Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.; Пакет программного обеспечения LabVIEW / Бессрочная лицензия Гос. Контракт №35-03/231 от 22.12.2008г.
Лаборатория «Приводы и пневмоавтоматика» (353/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: экран, проектор, компьютер для вывода изображений на проектор, компьютер для программирования логических контроллеров, компрессоры, пневматические и электропневматические элементы и модули в ассортименте; Лабораторные установки: Изучение принципа работы и программирование частотного преобразователя Altivar 31 – iStand, Изучение принципов построения и способов управления электропневматическими приводами на основе модуля DID-A4-RCC CAMOZZI , Изучение принципов построения и способов управления электропневматическими приводами на основе модуля DID-A4-1212 (Siemens S7-1200) CAMOZZI, Изучение принципов построения и	

15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
«Беспилотные робототехнические платформы»

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	способов управления пневматическими приводами на основе комплекта DID-SET-PNEUMO-M CAMOZZI, Изучение принципа работы и позиционирования перемещения мембранного исполнительного механизма Изучение особенностей применения пневматических приводов в промышленных роботах манипуляторах МП-9С и РФ-202, Изучение и проектирование пневматических аналоговых и дискретных схем управления	
Центр коллективного пользования «Робототехника» (314/С)	Коллаборативный робот Universal Robots UR3; Робот-манипулятор Fanuc LR Mate 200iD; 3D-принтер Альфа-2, «Аддитивные технологии»; Лабораторный комплекс «Мехатроника 2.0» с антропоморфным манипулятором, НПО «Андроидная техника»; Контроллер National Instruments PXI; Контроллер National Instruments CompactRIO; Персональный компьютер, 4 ноутбука.	

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1.	ПАО «Тамбовский завод «Электроприбор»	392000, г. Тамбов, Моршанское шоссе, 36
2.	ОАО «АРТИ-Резинопласт»	392000, г. Тамбов, Моршанское шоссе, 19а
3.	ПАО "Пигмент"	392000, Россия, г.Тамбов, ул.Монтажников, 1
4.	АО «Завод подшипников скольжения»	392000, г. Тамбов, Успенская площадь, 1/188
5.	Завод-филиал «Тамбовский ВРЗ» АО "ВРМ"	392009, г.Тамбов, пл.Мастерских, д.1
6.	ОАО «Корпорация «Росхимзащита»	392680, Россия, г. Тамбов, Моршанское шоссе, д.19
7.	ООО «ТАМАК»	Тамбовская обл., Тамбовский р-н, п. Строитель, ул. Промышленная стр.52
8.	ОАО «Искож»	393190, Тамбовская область, г. Котовск, ул. Октябрьская, д. 1а

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	2 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Обязательные приложения к отчету:

– *функциональная схема автоматизации процесса производства продукции или структурная схема измерительной системы (измерительного устройства) для контроля свойств веществ, материалов и изделий;*

– *заказная спецификация на методы и средства автоматизации процесса производства продукции или таблица, содержащая требования к характеристикам разрабатываемой измерительной системы (измерительного устройства) для контроля свойств веществ, материалов и изделий.*

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-7 (ОПК-2) Владеет навыками использования современных информационных технологий при получении, хранении, переработке данных от информационно-сенсорных систем мехатронных и роботизированных комплексов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Решает задачи получения и хранения информации с помощью современных информационных технологий и средств	Зач01
Владеет способами обработки данных, получаемых от информационно-сенсорных систем мехатронных и роботизированных комплексов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Измерительные, вычислительные и технические средства, обеспечивающие функционирование мехатронной системы.
2. Алгоритмы обработки информации в мехатронных системах.
3. Основные составляющие информационно-управляющих систем управления мехатронными и роботизированными комплексами.
4. Аппаратные средства передачи и обработки информации в мехатронных системах.
5. Информационные системы роботов и мехатронных систем.
6. Обоснуйте, почему приведенное в отчете средство измерения можно считать мехатронным.

ИД-3 (ОПК-6) Умеет находить, систематизировать и анализировать информацию из отечественных и зарубежных источников с целью использования передового отечественного и зарубежного опыта в своей профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Осуществляет поиск информации из отечественных и зарубежных источников для использования в своей профессиональной деятельности	Зач01
Систематизирует и анализирует информацию из отечественных и зарубежных источников с целью использования передового отечественного и зарубежного опыта в своей профессиональной деятельности	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Каковы метрологические характеристики приведенного в отчете средства измерения свойств веществ, материалов или изделий.
2. Объясните физическую или математическую модель приведенного в отчете средства измерения свойств веществ, материалов или изделий.
3. Пояснить принцип работы приведенного в отчете блока, модуля мехатронного устройства или сенсора или средства измерения свойств веществ, материалов или изделий.

4. Поясните методику контроля параметра процесса или свойства вещества, материала или изделий.
5. Поясните алгоритм работы программы для управления модулем мехатронного устройства, приведенного в отчете.
6. Поясните приемы, использованные при поиске оптимальных решений в области исследования.
7. Классификация объектов исследования (мехатронных систем различного назначения) в отечественных и зарубежных источниках.
8. Анализ и выбор технических средств для проектирования мехатронной системы.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАиИТ

_____ Ю.Ю. Громов
« 13 » _____ февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.02.01(П) Научно-исследовательская работа

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

15.04.06 Мехатроника и робототехника

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Беспилотные робототехнические платформы

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная***

Кафедра: _____ ***Мехатроника и технологические измерения***

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ К.Т.Н., доцент

степень, должность

_____ подпись

_____ А.Ю. Сенкевич

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ подпись

_____ П.В. Балабанов

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ОПК-1Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	
ИД-7 (ОПК-1) Умеет применять методы и основные положения естественных наук и математики, моделирования процессов функционирования мехатронных и роботизированных комплексов	Применяет на практике методы математического анализа, обработки и моделирования процессов функционирования мехатронных и роботизированных систем
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	
ИД-6 (ОПК-4) Владеет современными информационными технологиями моделирования процессов движения рабочих органов мехатронных модулей и роботизированных комплексов	Применяет современные пакеты прикладных программ для моделирования процессов движения рабочих органов мехатронных модулей и роботизированных комплексов
ОПК-5Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил	
ИД-7 (ОПК-5) Владеет навыками описания результатов исследования разрабатываемых мехатронных и робототехнических систем, узлов и агрегатов в публикациях и отчетах	Имеет опыт отражения результатов научных исследований в области проектирования мехатронных и робототехнических систем, узлов и агрегатов в научных публикациях и отчетах
ОПК-11Способен 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 автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	

ИД-5 (ОПК-11) Умеет применять современные измерительные средства в научных исследованиях, а также при испытании опытных образцов мехатронных систем и роботизированных комплексов в соответствии с техническим заданием на опытные конструкторские разработки	Умеет применять современную измерительную технику при определения метрологических характеристик мехатронных приборов, а также при испытании опытных образцов мехатронных систем и роботизированных комплексов
--	---

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 15 зачетных единиц, продолжительность – 540 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
<i>Контактная работа</i>	91
консультации	90
промежуточная аттестация	1
<i>Самостоятельная работа</i>	449
<i>Всего</i>	540

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить оргструктуру предприятия;
- провести сравнительный анализ существующих решений по структуре, функционированию, конструкции, алгоритмическому и программному обеспечению мехатронных и робототехнических систем, выполненный на основе проведенного литературного обзора и патентного поиска;
- приобрести опыт отражения результатов научно-исследовательской деятельности в публикациях и отчетах;
- научиться применять современные пакеты прикладных программ для моделирования подсистем и модулей мехатронных и роботизированных комплексов;
- изучить инструкции по эксплуатации измерительных средств, предназначенных для контроля параметров веществ, материалов или изделий;
- приобрести опыт применения измерительных средств для контроля параметров веществ, материалов и изделий.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с:

- математическим анализом процесса функционирования исследуемой мехатронной системы;
- моделированием процессов движения рабочих органов мехатронных модулей и роботизированных комплексов;
- систематизацией и обобщением информации об исследуемом объекте или процессе, полученной из отечественных и зарубежных источников в области мехатроники и робототехники.
- измерением параметров процесса или свойств веществ, материалов или изделий;
- метрологической обработкой результатов измерения и их анализом.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Схиртладзе, А.Г. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 420 с. Научная библиотека ТГТУ
2. Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учебник для вузов / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. - М.: Высш. шк., 2002. - 205 с. Научная библиотека ТГТУ. 159 экз.
3. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/726>.
4. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.А. Бутырин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2009. — 265 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1089>.
5. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>.
6. Калачёв, Ю. Н. SimInTech: моделирование в электроприводе / Ю. Н. Калачёв. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 98 с. — ISBN 978-5-97060-766-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123713> (дата обращения: 18.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Чернусь, П. П. Моделирование мехатронных систем : учебное пособие / П. П. Чернусь, П. П. Чернусь. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122100> (дата обращения: 18.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink / SimMechanics) : учебное пособие / В. М. Мусалимов, Г. Б. Заморуев, И. И. Калапышина, А. Д. Перечесова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70925> (дата обращения: 18.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/650>.

4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
Базаданных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
Базаданных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся направление на практику, утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901;
Лаборатория «Автоматизация и мехатроника» (372/С)	Мебель: учебная мебель Технические средства: Экран, проектор, компьютер Станок с числовым программным управлением HIGH Z-S-400 Лабораторная установка «Автоматика на основе программируемого контроллера АПК-1-Н-Р»	CodeGear RAD Studio 2007 Professional / Лицензия №32954 Бессрочная Гос. Контракт №35-03/161 от 19.08.2008г. Arduino / Свободно распространяемое ПО;
Компьютерный класс (360/С, 363/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	RoboGide Пакет Robogide / Средства разработки Fanuc, договор № 0517-04 от 03.05.2017 г; КОМПАС-3D версия 16 / Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.; Пакет программного обеспечения LabVIEW / Бессрочная лицензия Гос. Контракт №35-03/231 от 22.12.2008г.
Лаборатория «Приводы и пневмоавтоматика» (353/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: экран, проектор, компьютер для вывода изображений на проектор, компьютер для программирования логических контроллеров, компрессоры, пневматические и электропневматические элементы и модули в ассортименте; Лабораторные установки: Изучение принципа работы и программирование частотного преобразователя Altivar 31 – iStand, Изучение принципов построения и способов управления электропневматическими приводами на основе модуля DID-A4-RCC CAMOZZI , Изучение принципов построения и способов управления электропневматическими приводами на основе модуля DID-A4-1212 (Siemens S7-1200) CAMOZZI, Изучение принципов построения и	

15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
«Беспилотные робототехнические платформы»

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	способов управления пневматическими приводами на основе комплекта DID-SET-PNEUMO-M CAMOZZI, Изучение принципа работы и позиционирования перемещения мембранного исполнительного механизма Изучение особенностей применения пневматических приводов в промышленных роботах манипуляторах МП-9С и РФ-202, Изучение и проектирование пневматических аналоговых и дискретных схем управления	
Центр коллективного пользования «Робототехника» (314/С)	Коллаборативный робот Universal Robots UR3; Робот-манипулятор Fanuc LR Mate 200iD; 3D-принтер Альфа-2, «Аддитивные технологии»; Лабораторный комплекс «Мехатроника 2.0» с антропоморфным манипулятором, НПО «Андроидная техника»; Контроллер National Instruments PXI; Контроллер National Instruments CompactRIO; Персональный компьютер, 4 ноутбука.	

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1.	ПАО «Тамбовский завод «Электроприбор»	392000, г. Тамбов, Моршанское шоссе, 36
2.	ОАО «АРТИ-Резинопласт»	392000, г. Тамбов, Моршанское шоссе, 19а
3.	ПАО "Пигмент"	392000, Россия, г.Тамбов, ул.Монтажников, 1
4.	АО «Завод подшипников скольжения»	392000, г. Тамбов, Успенская площадь, 1/188
5.	Завод-филиал «Тамбовский ВРЗ» АО "ВРМ"	392009, г.Тамбов, пл.Мастерских, д.1
6.	ОАО «Корпорация «Росхимзащита»	392680, Россия, г. Тамбов, Моршанское шоссе, д.19
7.	ООО «ТАМАК»	Тамбовская обл., Тамбовский р-н, п. Строитель, ул. Промышленная стр.52
8.	ОАО «Искож»	393190, Тамбовская область, г. Котовск, ул. Октябрьская, д. 1а

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Обязательные приложения к отчету:

- результаты расчетов и моделирования процессов функционирования мехатронной системы;
- методика измерения параметров процесса или свойств веществ, материалов и изделий;
- результаты измерений свойств веществ, материалов и изделий, оценки погрешностей измерения (оформленные в виде сводной таблицы).

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-7 (ОПК-1) Умеет применять методы и основные положения естественных наук и математики, моделирования процессов функционирования мехатронных и роботизированных комплексов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Применяет на практике методы математического анализа, обработки и моделирования процессов функционирования мехатронных и роботизированных систем	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Поясните приемы, использованные при поиске оптимальных решений в области исследования.

2. Поясните порядок применения физико-математического аппарата графов связей для описания и исследования мехатронных систем (на примере электрических или электромеханических или механических систем).

3. Поясните физическую интерпретацию основных элементов графов связей на примере электрических или электромеханических или механических систем.

4. Поясните суть использования методов конечных автоматов при составлении математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем (например, исполнительных, информационно-сенсорных и управляющих модулей).

5. Поясните суть использования методов сетей Петри при составлении математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем (например, исполнительных, информационно-сенсорных и управляющих модулей).

6. Поясните суть использования нейронных сетей и генетических алгоритмов при разработке мехатронных и робототехнических систем, их подсистем (например, исполнительных, информационно-сенсорных и управляющих модулей).

ИД-6 (ОПК-4) Владеет современными информационными технологиями моделирования процессов движения рабочих органов мехатронных модулей и роботизированных комплексов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Применяет современные пакеты прикладных программ для моделирования процессов движения рабочих органов мехатронных модулей и роботизированных комплексов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Поясните возможности современных пакетов MATLAB/Simulink, Robogide, SolidWorks при разработке и исследовании экспериментальных макетов (или моделей) управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем.

2. Приведите пример того, как Вы использовали в работе современные информационные технологии (например, MATLAB/Simulink, Robogide, SolidWorks) для проведения экспериментов на макетах и образцах разработанных вами мехатронных и робототехнических систем и их подсистем. Какие данные вы с помощью их обрабатывали.

ИД-7 (ОПК-5) Владеет навыками описания результатов исследования разрабатываемых мехатронных и робототехнических систем, узлов и агрегатов в публикациях и отчетах

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет опыт отражения результатов научных исследований в области проектирования мехатронных и робототехнических систем, узлов и агрегатов в научных публикациях и отчетах	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Пояснить принцип работы приведенного в отчете блока, модуля мехатронного устройства или сенсора или средства измерения свойств веществ, материалов или изделий.
2. Обоснуйте, почему приведенное в отчете средство измерения можно считать мехатронным.
3. Объясните физическую или математическую модель приведенного в отчете средства измерения свойств веществ, материалов или изделий.
4. Поясните алгоритм работы программы для управления модулем мехатронного устройства, приведенного в отчете.

ИД-5 (ОПК-11) Умеет применять современные измерительные средства в научных исследованиях, а также при испытании опытных образцов мехатронных систем и роботизированных комплексов в соответствии с техническим заданием на опытные конструкторские разработки

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять современную измерительную технику при определении метрологических характеристик мехатронных приборов, а также при испытании опытных образцов мехатронных систем и роботизированных комплексов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Каковы метрологические характеристики приведенного в отчете сенсора, средства измерения свойств веществ, материалов или изделий.
2. Поясните методику контроля параметра процесса или свойства вещества, материала или изделий.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАиИТ

_____ Ю.Ю. Громов
« 13 » _____ февраля _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01.01(П) Преддипломная практика

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

15.04.06 Мехатроника и робототехника

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Беспилотные робототехнические платформы

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: _____ ***Мехатроника и технологические измерения*** _____

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ **К.Т.Н., доцент** _____

степень, должность

_____ **А.Ю. Сенкевич** _____

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ **П.В. Балабанов** _____

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ПК-1Способен осуществлять сбор, обработку, анализ научно-технической информации по тематике исследования, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, проводить патентный поиск	
ИД-4 (ПК-1) Умеет выполнять сбор, обработку и анализ научно-технической информации, проводить патентный поиск по тематике исследований и разработок	Осуществляет поиск, систематизирует и анализирует научно-техническую информацию из зарубежных и отечественных источников с целью изучения и использования передового опыта при проектировании мехатронных систем
	Умеет проводить патентный поиск по тематике исследований и разработок мехатронных систем и их отдельных модулей
ПК-2Способен составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, готовить публикации по результатам исследований и разработок, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	
ИД-4 (ПК-2) Владеет навыками подготовки научных публикаций по теме научных исследований и разработок	Имеет опыт отражения результатов научных исследований в области проектирования мехатронных и робототехнических систем, узлов и агрегатов в научных публикациях и отчетах

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность - 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
<i>Контактная работа</i>	37
консультации	36
промежуточная аттестация	1
<i>Самостоятельная работа</i>	179
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить оргструктуру предприятия;
- приобрести опыт сбора и анализа научно-технической информации по тематике исследований и разработок, проводимых в рамках магистерской диссертации;
- подготовить к публикации материалы проведенных исследований.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с

- изучением передового опыта в области мехатроники как на основе отечественных, так и зарубежных источников,
- систематизацией и обобщением полученной информации, а также отражением результатов выполненных исследований в виде публикаций или отчетов НИР.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Пашков, Е.В. Следящие приводы промышленного технологического оборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Пашков, В.А. Крамарь, А.А. Кабанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61367>.
2. Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3185>.
3. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/726>.
4. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.А. Бутырин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2009. — 265 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1089>.
5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30202>.
6. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12948>.
7. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/650>.
8. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1175>.
9. Мордасов Д.М. Промышленная интеллектуальная собственность и патентование материалов и технологий / Д.М. Мордасов, М.М. Мордасов. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. — 128 с.

4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»<https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»<https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование»<https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии<http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся направление на практику, утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
Лаборатория «Автоматизация и мехатроника» (372/С)	Мебель: учебная мебель Технические средства: Экран, проектор, компьютер Станок с числовым программным управлением HIGH Z-S-400 Лабораторная установка «Автоматика на основе программируемого контроллера АПК-1-Н-Р»	CodeGear RAD Studio 2007 Professional / Лицензия №32954 Бессрочная Гос. Контракт №35-03/161 от 19.08.2008г.
Компьютерный класс (360/С, 363/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	Arduino / Свободно распространяемое ПО; RoboGide Пакет Robogide / Средства разработки Fanuc, договор № 0517-04 от 03.05.2017 г; КОМПАС-3D версия 16 / Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.; Пакет программного обеспечения LabVIEW / Бессрочная лицензия Гос. Контракт №35-03/231 от 22.12.2008г.
Лаборатория «Приводы и пневмоавтоматика» (353/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: экран, проектор, компьютер для вывода изображений на проектор, компьютер для программирования логических контроллеров, компрессоры, пневматические и электропневматические элементы и модули в ассортименте; Лабораторные установки: Изучение принципа работы и программирование частотного преобразователя Altivar 31 – iStand, Изучение принципов построения и способов управления электропневматическими приводами на основе модуля DID-A4-RCC CAMOZZI , Изучение принципов построения и способов управления электропневматическими приводами на основе модуля DID-A4-1212 (Siemens S7-1200) CAMOZZI,	

15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
«Беспилотные робототехнические платформы»

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	Изучение принципов построения и способов управления пневматическими приводами на основе комплекта DID-SET-PNEUMO-M CAMOZZI, Изучение принципа работы и позиционирования перемещения мембранного исполнительного механизма Изучение особенностей применения пневматических приводов в промышленных роботах манипуляторах МП-9С и РФ-202, Изучение и проектирование пневматических аналоговых и дискретных схем управления	
Центр коллективного пользования «Робототехника» (314/С)	Коллаборативный робот Universal Robots UR3; Робот-манипулятор Fanuc LR Mate 200iD; 3D-принтер Альфа-2, «Аддитивные технологии»; Лабораторный комплекс «Мехатроника 2.0» с антропоморфным манипулятором, НПО «Андроидная техника»; Контроллер National Instruments PXI; Контроллер National Instruments CompactRIO; Персональный компьютер, 4 ноутбука.	

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1.	ПАО «Тамбовский завод «Электроприбор»	392000, г. Тамбов, Моршанское шоссе, 36
2.	ОАО «АРТИ-Резинопласт»	392000, г. Тамбов, Моршанское шоссе, 19а
3.	ПАО "Пигмент"	392000, Россия, г.Тамбов, ул.Монтажников, 1
4.	АО «Завод подшипников скольжения»	392000, г. Тамбов, Успенская площадь, 1/188
5.	Завод-филиал «Тамбовский ВРЗ» АО "ВРМ"	392009, г.Тамбов, пл.Мастерских, д.1
6.	ОАО «Корпорация «Росхимзащита»	392680, Россия, г. Тамбов, Моршанское шоссе, д.19
7.	ООО «ТАМАК»	Тамбовская обл., Тамбовский р-н, п. Строитель, ул. Промышленная стр.52
8.	ОАО «Искож»	393190, Тамбовская область, г. Котовск, ул. Октябрьская, д. 1а

7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Обязательные приложения к отчету:

- обзор научно-технической литературы по тематике исследований;
- материалы подготовленной к изданию публикации.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-4 (ПК-1) Умеет выполнять сбор, обработку и анализ научно-технической информации, проводить патентный поиск по тематике исследований и разработок

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Осуществляет поиск, систематизирует и анализирует научно-техническую информацию из зарубежных и отечественных источников с целью изучения и использования передового опыта при проектировании мехатронных систем	Зач01
Умеет проводить патентный поиск по тематике исследований и разработок мехатронных систем и их отдельных модулей	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Классификация объектов исследования (мехатронных систем различного назначения) в отечественных и зарубежных источниках.
2. Анализ и выбор технических средств для проектирования мехатронной системы.
3. Проведение первоначального обзора литературы и патентного поиска по выбранной теме исследования и обоснование его актуальности.
4. Работа с литературой (последующее постоянное детальное проведение работ по уточнению составленного обзора литературы и патентного поиска по публикациям в журналах, книгах и интернете) в соответствии с составленным планом.
5. Подготовка и опубликование результатов исследования (после завершения его основных этапов) в виде статей, тезисов и материалов докладов на научных конференциях, патентов, брошюр и монографий.
6. Оформление результатов работы в виде отчета о НИР.

ИД-4 (ПК-2) Владеет навыками подготовки научных публикаций по теме научных исследований и разработок

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет опыт отражения результатов научных исследований в области проектирования мехатронных и робототехнических систем, узлов и агрегатов в научных публикациях и отчетах	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Пояснить принцип работы приведенного в отчете блока, модуля мехатронного устройства или сенсора или средства измерения свойств веществ, материалов или изделий.
2. Каковы метрологические характеристики приведенного в отчете сенсора, средства измерения свойств веществ, материалов или изделий.
3. Обоснуйте, почему приведенное в отчете средство измерения можно считать мехатронным.
4. Объясните физическую или математическую модель приведенного в отчете средства измерения свойств веществ, материалов или изделий.
5. Поясните методику контроля параметра процесса или свойства вещества, материала или изделий.
6. Поясните алгоритм работы программы для управления модулем мехатронного устройства, приведенного в отчете.

7. Поясните приемы, использованные при поиске оптимальных решений в области исследования.
8. Измерительные, вычислительные и технические средства, обеспечивающие функционирование мехатронной системы.
9. Алгоритмы обработки информации в мехатронных системах.
10. Основные составляющие информационно-управляющих систем управления мехатронными и роботизированными комплексами.
11. Аппаратные средства передачи и обработки информации в мехатронных системах.
12. Информационные системы роботов и мехатронных систем.
13. Каковы метрологические характеристики приведенного в отчете средства измерения свойств веществ, материалов или изделий.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.