

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Турилова Е.А.  
20 23 г.



**Программа дисциплины**  
**Технологическая (проектно-технологическая) практика**

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника  
Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

<b>1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ</b>	<b>3</b>
<b>2. ПЕРЕЧЕНЬ, ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО</b>	<b>3</b>
<b>3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО</b>	<b>4</b>
<b>4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ</b>	<b>4</b>
<b>5. БАЗЫ ПРАКТИКИ</b>	<b>4</b>
<b>6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ</b>	<b>5</b>
<b>7. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ</b>	<b>5</b>
<b>8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ</b>	<b>5</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>	<b>6</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>	<b>6</b>
<b>11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b>	<b>6</b>
<b>12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>	<b>7</b>
<b>13. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ К ПОТРЕБНОСТЯМ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>7</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b>	<b>8</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b>	<b>29</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3</b>	<b>31</b>

Программу проектно-технологической практики разработал доцент, к.н., заместитель директора ИИРСИ Роднянский Д.В., drodnyansky@gmail.com

### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная и/или выездная

Форма (формы) проведения практики: для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности

Тип практики: проектно-технологическая практика

### 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

При прохождении практики формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ПК-1	Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-2	Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий
ПК-4	Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики:

Шифр компетенции, расшифровка компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-5	<b>Знать:</b> основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы <b>Уметь:</b> применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы <b>Владеть:</b> навыками составления технической документации на

	различных этапах жизненного цикла информационной системы
ПК-1	<p><b>Знать:</b> основы робототехники и мехатроники, включая понимание принципов работы различных типов приводов, датчиков, систем управления и обратной связи.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с инструментарием для проектирования, разработки и тестирования робототехнических систем</p> <p><b>Владеть:</b> методами и инструментами для проектирования и разработки робототехнических и мехатронных систем, включая специализированные программные</p>
ПК-2	<p><b>Знать:</b> основные принципы и методы разработки программного обеспечения для управляющих и информационных систем в мехатронике и робототехнике</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать программное обеспечение для управления мехатронными и робототехническими системами</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования и моделирования мехатронных систем</p>
ПК-4	<p><b>Знать:</b> принципы работы механических, электрических и электронных компонентов, используемых в мехатронных и робототехнических системах</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать механические, электрические и электронные системы мехатронных и робототехнических устройств</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования механических, электрических и электронных систем мехатронных и робототехнических устройств</p>

### 3. Место практики в структуре ОПОП ВО

Данная практика входит в Блок «Практики» Б2.О.02(П) обязательной части ОПОП ВО. Практика осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

При прохождении данной практики обучающийся опирается на материалы ранее освоенных дисциплин (модулей): Цифровая обработка сигналов, Основы системной инженерии и проектной деятельности, Импортзамещение в робототехнике и ИТ, Основы цифровой связи, Интеллектуальные права и право новых технологий, Основы построения беспилотных авиационных систем, ROS и основы робототехнических операционных систем.

Освоение данной практики способствует эффективному выполнению следующих компонентов ОПОП ВО: Основы теории цепей и радиотехнические цепи и сигналы, Теория решения изобретательских задач, Этика и философия искусственного интеллекта, Компьютерные игры и стрессоустойчивое проектирование, Основы LABView, Основы метрологии, стандартизации и сертификации.

### 4. Объем практики

Объем практики составляет 8 зачётных единицы, 288 часов.

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу – 2 часа

В том числе:

Аудиторную работу – 2 часа

б) Самостоятельную работу – 286 часов.

### 5. Базы практики

1. Местами прохождения практики студентов по направлению 15.03.06 "Робототехника и мехатроника" являются предприятия, осуществляющего разработку, исследования или эксплуатацию робототехнических систем или их отдельных узлов, деталей, автоматизированных систем управления, программного обеспечения для обработки информации, беспилотных наземных, воздушных и наводных (подводных) платформ.

Практика проводится в организациях различных отраслей, сфер и форм собственности, в академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, органах государственной и муниципальной власти, деятельность которых соответствует направлению подготовки (профильные организации), учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по направлению подготовки под руководством руководителей практики.

Список баз практики:

ПАО КАМАЗ.

АО Казанский вертолетный завод.

АО МТЗ-Татарстан.

АО Эникс.

АО Элина Компьютер.

ООО Эйдос-робототехника.

ПАО Соллерс.

АО НПП "Радар ММС".

## 6. Содержание практики

№ п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость (часов) по видам учебной работы		Реализуемые компетенции
			Аудиторная работа	Самостоятельная работа	
1	2	Обеспечение патентного, литературного поиска, описание объекта исследований, формирование технических требований и технического задания на разработку	0,4	20	УК-1 ОПК-5
2		Разработка технического предложения на систему. Разработка технико-экономического обоснования на систему	0,4	22	ОПК-3, ОПК-6
3		Разработка эскизного проекта системы. Разработка программы стендовых и исследовательских испытаний	0,4	22	ОПК-5 ОПК-6
4		Разработка макетного образца (MVP) программного обеспечения системы. Разработка эскизной РПД.	0,4	22	ПК-1 ПК-4

6	3	Ознакомление с общими требованиями оформления отчета и правилами составления библиографического списка. Оформление отчета в соответствии с этими требованиями.	0,4	22	ОПК-8
7		Подготовка отчета по итогам проектно-технологической практики с использованием текстовых и табличных процессоров.	0,4	20	ОПК-8
<b>ИТОГО:</b>					

### **7. Форма промежуточной аттестации по практике**

Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой на 3 курсе, в 6 семестре.

### **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Фонд оценочных средств по практике включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает в себя индивидуальное задание обучающемуся, в котором указываются требования к структуре действий обучающегося, требования к полученным результатам, к срокам и месту проведения мероприятий практики и т.п. Также приводятся требования к отчету по практике.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по практике;
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по практике;
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, примеры заданий.

Фонд оценочных средств по практике находится в Приложении 1 к программе практики.

### **9. Перечень литературы, необходимой для проведения практики**

Прохождение практики предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде – через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде – в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно проходящих данную практику.

Перечень литературы, необходимой для освоения практики, находится в Приложении 2 к программе практики. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **10. Перечень ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики**

Портал по робототехнике и искусственному интеллекту – <https://robroy.ru/>  
Актуальные исследования в области робототехники – <https://robogeek.ru/>  
Портал по роботам, робототехнике и микроконтроллерному проектированию – <https://myrobot.ru/>

Портал по беспилотникам воздушного и наземного базирования, робототехнике и искусственному интеллекту – <https://uav-bpla.com/>  
ГОСТ по робототехнике, беспилотной технике, аппаратно-программным комплексам, ЕСКД, ЕСПД и ЕСТД – <https://docs.cntd.ru/>

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к данной программе.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

### **1. При прохождении практики в КФУ материально-техническое обеспечение по данной практике включает в себя следующие компоненты:**

- читальный зал - помещение для самостоятельной работы, оборудованное комплектом мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС КФУ и с возможностью подключения к сети «Интернет»;

- помещение для самостоятельной работы, оборудованное комплектом мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС КФУ и с возможностью подключения к сети «Интернет»;

- учебная аудитория – помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованное комплектом мебели, компьютерами.

**2. При прохождении практики с использованием материально-технической базы профильной организации рабочее место должно быть оснащено:** 1) компьютером с выходом в сеть Интернет; 2) доступом к современным информационным системам, справочно-правовым системам, информационным базам данных профильной организации, 3) оснащено необходимой мебелью (столы, стулья).

## **13. Средства адаптации прохождения практики к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения

навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Робототехника и искусственный интеллект».



**Приложение 1**  
к программе производственной практики  
Технологическая (проектно-технологическая) практика

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии

**Фонд оценочных средств**  
**для проведения промежуточной аттестации**  
**по производственной практике**  
Технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ</b>	<b>10</b>
<b>2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ</b>	<b>11</b>
<b>3. МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ ПО ПРАКТИКЕ</b>	<b>15</b>
<b>4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>16</b>
<b>4.1 ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ</b>	<b>16</b>
<b>4.2 ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ</b>	<b>18</b>

## 1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по практике

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Виды оценочных средств
<p><b>ОПК-5</b> Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</p>	<p>Пользуется в профессиональной деятельности навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы</p>	<p>Индивидуальное задание Отчет по практике</p>
<p><b>ПК-1</b> Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</p>	<p>Использует в профессиональной деятельности методы и инструменты для проектирования и разработки робототехнических и мехатронных систем, включая специализированные программные пакеты и языки программирования контроллеров</p>	<p>Индивидуальное задание Отчет по практике</p>
<p><b>ПК-2</b> Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий</p>	<p>Способен пользоваться в профессиональной деятельности навыками проектирования и моделирования мехатронных систем</p>	<p>Индивидуальное задание Отчет по практике</p>
<p><b>ПК-4</b> Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими</p>	<p>Понимает принципы работы механических, электрических и электронных компонентов, используемых в мехатронных и робототехнических системах</p> <p>Способен пользоваться навыками проектирования механических, электрических и электронных систем мехатронных и робототехнических устройств</p>	<p>Индивидуальное задание Отчет по практике</p>

условиями		
-----------	--	--

## 2. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)  (86-100% от максимальных баллов)	Средний уровень (хорошо)  (71-85% от максимальных баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно)  (56-70% от максимальных баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетвор ительно)  (до 55% от максимальны х баллов)
ОПК-5	<u>Знает</u> основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы на уровне профессиональной деятельности	<u>Знает</u> подходы к оформлению технической документации	<u>Знает</u> Имеет представление о технической документации	<u>Знает</u> Вызывает сложности перечисление основных стандартов оформления технической документации;
	<u>Умеет</u> Использовать средства документирования компонентов программного продукта, а также специализированны е инструменты генерации и управления изменениями соответствующей документации и компонентов программного продукта	<u>Умеет</u> Использовать одно специализированно е программное средство для документирования компонентов программного продукта	<u>Умеет</u> Описывать работу компонентов программного продукта с помощью офисных пакетов	<u>Умеет</u> Отсутствует умение правильно описывать работу компонентов программного продукта с помощью офисных пакетов;
	<u>Владеет</u> В совершенстве средствами документирования компонентов программного продукта, а также специализированны	<u>Владеет</u> Навыком использования одного программного средства для компонентов программного	<u>Владеет</u> Общими принципами описания работы компонентов программного продукта	<u>Владеет</u> Затрудняется перечислить общие принципы описания работы компонентов

	ми инструментами для генерации и управления изменениями соответствующей документации и компонентов программного продукта	продукта		программного продукта
<i>ПК-1</i>	<u>Знает</u> принципы организации и управления проектами в области робототехники и мехатроники, стандарты качества и требований безопасности, фундаментальные принципы программирования и разработки программного обеспечения, включая алгоритмику, структуры данных, управление памятью и основы языков программирования, основы кинематики и динамики, а также методы моделирования и симуляции робототехнических систем	<u>Знает</u> принципы организации и управления проектами в области робототехники и мехатроники, стандарты качества и требований безопасности, фундаментальные принципы программирования и разработки программного обеспечения, включая алгоритмику, структуры данных, управление памятью и основы языков программирования	<u>Знает</u> принципы организации и управления проектами в области робототехники и мехатроники, стандарты качества и требований безопасности.	<u>Знает</u> Затрудняется назвать принципы организации и управления проектами в области робототехники и мехатроники, стандарты качества и требования безопасности
	<u>Умеет</u> работать с инструментарием для проектирования, разработки и тестирования робототехнических систем, такими как системы автоматизированного проектирования (CAD), средства моделирования (CAE), системы	<u>Умеет</u> работать с инструментарием для проектирования, разработки и тестирования робототехнических систем, такими как системы автоматизированного проектирования (CAD), средства моделирования (CAE), системы	<u>Умеет</u> организовывать и управлять проектами в области робототехники	<u>Умеет</u> демонстрирует крайне слабое владение навыками организации и управления проектами в области робототехники

	управления производством (САМ), и т.д., интерпретировать результаты и принимать решения на основе полученных данных.	управления производством (САМ), и т.д.		
	<u>Владеет</u> навыками анализа и обработки больших объемов данных, интерпретации результатов и принятия решений на основе полученных данных, языками программирования и методами разработки программного обеспечения, управления проектами в области робототехники	<u>Владеет</u> навыками анализа и обработки больших объемов данных, интерпретации результатов и принятия решений на основе полученных данных, языками программирования и методами разработки программного обеспечения	<u>Владеет</u> навыками анализа и обработки больших объемов данных, интерпретации результатов и принятия решений на основе полученных данных	<u>Владеет</u> демонстрирует отсутствие навыков анализа и обработки больших объемов данных, интерпретации результатов и принятия решений на основе полученных данных
<i>ПК-2</i>	<u>Знает</u> об основах теории управления, включая линейные и нелинейные системы, устойчивость, стабилизацию и адаптацию, знает принципы работы и методы проектирования мехатронных модулей, таких как приводы, датчики, системы управления, современные информационные технологии, используемые в мехатронике и робототехнике, такие как виртуальная реальность, облачные вычисления,	<u>Знает</u> об основах теории управления, включая линейные и нелинейные системы, устойчивость, стабилизацию и адаптацию, знает принципы работы и методы проектирования мехатронных модулей, таких как приводы, датчики, системы управления	<u>Знает</u> об основах теории управления, включая линейные и нелинейные системы, устойчивость, стабилизацию и адаптацию.	<u>Знает</u> затрудняется назвать основы теории управления, включая линейные и нелинейные системы, устойчивость, стабилизацию и адаптацию.

	большие данные и др.			
	<u>Умеет</u> проектировать и моделировать мехатронные системы, включая приводы, датчики и системы управления, проводить эксперименты с мехатронными системами, анализировать полученные данные и делать выводы, работать в команде, общаться с коллегами и заказчиками, а также соблюдать требования по качеству и срокам выполнения работ	<u>Умеет</u> проектировать и моделировать мехатронные системы, включая приводы, датчики и системы управления, проводить эксперименты с мехатронными системами, анализировать полученные данные и делать выводы	<u>Умеет</u> проектировать и моделировать мехатронные системы, включая приводы, датчики и системы управления	<u>Умеет</u> испытывает трудности при проектировании и моделировании мехатронных систем, включая приводы, датчики и системы управления
	<u>Владеет</u> навыками программирования и разработки ПО для управления мехатронными и робототехническими системами, использования современных информационных технологий в области мехатроники и робототехники, экспериментальным и навыками, включая планирование и проведение экспериментов, анализ и обработку данных	<u>Владеет</u> навыками программирования и разработки ПО для управления мехатронными и робототехническими системами, использования современных информационных технологий в области мехатроники и робототехники	<u>Владеет</u> навыками программирования и разработки ПО для управления мехатронными и робототехническими системами	<u>Владеет</u> демонстрирует с ошибками владение навыками программирования и разработки ПО для управления мехатронными и робототехническими системами
<i>ПК-4</i>	<u>Знает</u> основные стандарты и технические условия, применяемые при разработке конструкторской и	<u>Знает</u> основные стандарты и технические условия, применяемые при разработке конструкторской и	<u>Знает</u> основные стандарты и технические условия, применяемые при разработке конструкторской и проектной	<u>Знает</u> вызывает сложности перечисление основных стандартов и технических условий,

	<p>проектной документации для мехатронных и робототехнических систем, методы проектирования механических, электрических и электронных систем, включая компьютерное моделирование и анализ, методы и инструменты для разработки конструкторской и проектной документации, такие как системы автоматизированного проектирования (САПР) и офисные приложения</p>	<p>проектной документации для мехатронных и робототехнических систем, методы проектирования механических, электрических и электронных систем, включая компьютерное моделирование и анализ</p>	<p>документации для мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>применяемых при разработке конструкторской и проектной документации для мехатронных и робототехнических систем</p>
	<p><u>Умеет</u></p> <p>разрабатывать конструкторскую и проектную документацию в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, анализировать и оптимизировать работу мехатронных и робототехнических систем с помощью компьютерного моделирования, работать с технической документацией на разных языках и в разных форматах, а также взаимодействовать с другими специалистами в команде проекта</p>	<p><u>Умеет</u></p> <p>разрабатывать конструкторскую и проектную документацию в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, анализировать и оптимизировать работу мехатронных и робототехнических систем с помощью компьютерного моделирования</p>	<p><u>Умеет</u></p> <p>разрабатывать конструкторскую и проектную документацию в соответствии с требованиями стандартов и технических условий.</p>	<p><u>Умеет</u></p> <p>вызывает большие затруднения разработка конструкторской и проектной документации в соответствии с требованиями стандартов и технических условий</p>
	<p><u>Владеет</u></p> <p>Демонстрирует владение навыками компьютерного</p>	<p><u>Владеет</u></p> <p>Демонстрирует владение навыками компьютерного</p>	<p><u>Владеет</u></p> <p>Демонстрирует владение навыками компьютерного</p>	<p><u>Владеет</u></p> <p>Демонстрирует отсутствие навыков</p>



	<p>моделирования и анализа работы мехатронных и робототехнических систем, разработки конструкторской и проектной документации в соответствии со стандартами и техническими условиями, работы с технической документацией на разных языках и в разных форматах, а также навыки взаимодействия с другими специалистами</p>	<p>моделирования и анализа работы мехатронных и робототехнических систем, разработки конструкторской и проектной документации в соответствии со стандартами и техническими условиями</p>	<p>моделирования и анализа работы мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>компьютерного моделирования и анализа работы мехатронных и робототехнических систем</p>
--	--	--	--	--

### 3. Механизм формирования оценки по практике

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой в 6 семестре.

Зачет оценивается в диапазоне: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соответствие баллов и оценок:

Для зачета с оценкой:

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

Процедура формирования баллов по промежуточной аттестации:

За прохождение практики в соответствии с индивидуальным заданием обучающийся может набрать максимально 80 баллов.

Оценивание прохождения практики в соответствии с индивидуальным заданием осуществляет руководитель практики от профильной организации.

За отчет по практике обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

Оценивание отчета по практике осуществляет руководитель практики от КФУ.

В случае несогласия с оцениванием результатов прохождения практики обучающегося в соответствии с индивидуальным заданием руководителя практики от профильной организации руководитель практики от КФУ самостоятельно принимает мотивированное решение об оценивании результатов прохождения практики обучающегося в соответствии с индивидуальным заданием.

Промежуточная аттестация по практике считается пройденной:

– при условии сформированности компетенций, которые осваивает обучающийся не ниже порогового уровня;

– получения баллов не ниже удовлетворительных за каждое оценочное средство: прохождение практики в соответствии с индивидуальным заданием и отчет по практике.

Ответственный за	Оценочное	Максимальный	Документ, в котором
------------------	-----------	--------------	---------------------

оценивание	средство	балл	выставляется оценка
Руководитель практики от профильной организации / Руководитель практики от КФУ	Индивидуальное задание	80	Путевка обучающегося-практиканта / Оценка сформированности компетенций руководителем практики от КФУ
Руководитель практики от КФУ	Отчет по практике	20	Оценка сформированности компетенций руководителем практики от КФУ
<i>Итого</i>		100	Итоговая оценка (сумма баллов) выставляется руководителем практики от КФУ в зачетную (экзаменационную) ведомость и зачетную книжку.

#### **4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания**

##### **4.1. Индивидуальное задание**

##### **4.1.1. Процедура проведения**

Обучающийся проходит практику в профильной организации в соответствии с индивидуальным заданием под руководством руководителя практики от профильной организации, самостоятельно заполняет дневник практики и составляет отчет по практике. В течение прохождения практики работа обучающегося в качестве практиканта, оценивается руководителем практики от профильной организации.

Руководитель практики от профильной организации оценивает уровень сформированности компетенций исходя из демонстрации обучающимся (практикантом) знаний, умений, полученных при прохождении практики. Уровень сформированности каждой компетенции оценивается исходя из максимума в 80 баллов, а затем выводится среднее арифметическое.

Обучающиеся в период прохождения практики:

- выполняют индивидуальное задание;
- соблюдают правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Деятельность обучающегося (практиканта) по выполнению индивидуального задания включает в себя:

1) Выполнение патентного, литературного поиска, описание объекта исследований, формирование технических требований и технического задания на разработку (УК-1, ОПК-5).

2) Разработка макетного образца (MVP) программного обеспечения системы. Разработка эскизной РПД. (ПК-1, ПК-4).

3) Ознакомление с общими требованиями оформления отчета и правилами составления библиографического списка. Оформление отчета в соответствии с этими требованиями (ОПК- 8).

4) Подготовка отчета по итогам производственной практики с использованием текстовых и табличных процессоров (ОПК-8).

#### 4.1.2. Критерии оценивания

1. Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– Обеспечивает поиск в отечественных и международных базах знаний, верно структурирует информацию, находит наиболее релевантные патентные и статьи. Способен к проведению сравнительного анализа найденных решений и исследуемого объекта (УК-1, ОПК-5)

– Разработка детализированного технического предложение с анализом отечественных и зарубежных конкурентов. Определение целевой аудитории системы, формирование научной новизны. Формирование нескольких альтернатив средств проектирования (ОПК-3, ОПК-6);

– Разработка нескольких вариантов технических решений в эскизном проекте, анализ рисков и путей их преодоления. Определение структуры стенда и детализированной программы стендовых и исследовательских испытаний (ОПК-5, ОПК-6);

– Проработка архитектуры системы, использование методов автоматизированного тестирования, разработка дизайн-макета интерфейсов в специализированных программных пакетах. Проведение профилирования разработанного кода. Разработка документации по ЕСПД (ПК-1, ПК-4).

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– способен обеспечивать поиск в отечественных базах знаний, верно структурирует информацию, находит наиболее релевантные патенты и статьи. Способен к проведению сравнительного анализа найденных решений и исследуемого объекта (УК-1, ОПК-5)

– разработка детализированного технического предложения с анализом отечественных и зарубежных конкурентов. Расплывчатое определение целевой аудитории системы, формирование научной новизны. Формирование единственной альтернативы средств проектирования (ОПК-3, ОПК-6);

– разработка технического решения в эскизном проекте, анализ рисков и путей их преодоления. Определение детализированной программы стендовых и исследовательских испытаний (ОПК-5, ОПК-6);

– проработка архитектуры системы, проведение ручного тестирования, разработка дизайн-макета интерфейсов "от руки" или в стандартных офисных пакетах. Разработка документации по ЕСПД (ПК-1, ПК-4).

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– способен обеспечивать поиск в отечественных базах знаний, верно структурирует информацию, находит наиболее релевантные патенты и статьи (УК-1, ОПК-5)

– разработка детализированного техн предл с анализом отечественных конкурентов. Непонимание целевой аудитории системы и точных характеристик продукта (ОПК-3, ОПК-6);

– разработка технического решения в эскизном проекте. Определение программы стендовых и исследовательских испытаний (ОПК-5, ОПК-6);

– Разработка неотлаженного программного обеспечения, условно выполняющего поставленную задачу с необработанным заранее интерфейсом (ПК-1, ПК-4).

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не способен обеспечивать поиск в базах знаний, неверно структурирует информацию, не способен находить наиболее релевантные патенты и статьи (УК-1, ОПК-5)
- неспособность формирования технического предложения (ОПК-3, ОПК-6);
- неспособность предложить жизнеспособное техническое решение, затруднения при определении программы стендовых и исследовательских испытаний (ОПК-5, ОПК-6);
- отсутствие проработанного программного обеспечения (ПК-1, ПК-4).

#### **4.1.3. Содержание оценочного средства**

Индивидуального задания обучающегося (практиканта):

1) Выполнение патентного, литературного поиска, описание объекта исследований, формирование технических требований и технического задания на разработку (УК-1, ОПК-5) – 1-2 день практики.

2) Разработка технического предложения на систему. Разработка технико-экономического обоснования на систему (ОПК-3, ОПК-6) – 3-4 день практики.

3) Разработка эскизного проекта системы. Разработка программы стендовых и исследовательских испытаний (ОПК-5, ОПК-6) – 5-7 день практики.

4) Разработка макетного образца (MVP) программного обеспечения системы. Разработка эскизной РПД (ПК-1, ПК-4). – 8-9 день практики.

6) Ознакомление с общими требованиями оформления отчета и правилами составления библиографического списка. Оформление отчета в соответствии с этими требованиями (ОПК- 8) – 10-13 день практики.

7) Подготовка отчета по итогам производственной практики с использованием текстовых и табличных процессоров (ОПК-8). – 14 день практики.

### **4.2. Отчет по практике**

#### **4.2.1. Процедура проведения**

После окончания практики в установленные сроки каждый обучающийся должен сдать руководителю практики от КФУ отчет по практике. Обучающиеся представляют отчеты по практике на зачете. На защиту обучающемуся предоставляется 10 минут. Далее обучающийся отвечает на вопросы руководителя практики от КФУ.

Руководитель практики от КФУ оценивает уровень сформированности компетенций исходя из содержания отчета и защиты отчета по практике.

#### **4.2.2. Критерии оценивания**

**Высокий уровень – баллы в интервале 86-100% от максимальных)**

**Средний уровень – баллы в интервале 71-85% от максимальных)**

**Низкий уровень – баллы в интервале 56-70% от максимальных)**

**Ниже порогового уровня - баллы в интервале 0-55% от максимальных)**

**Баллы в интервале от 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:**

- полностью раскрыл содержание 3 разделов отчета, правильно оформил все сопроводительные документы с печатями и подписями;

- в отчете выполнил поиск в отечественных и международных базах знаний, верно структурирует информацию, нашел наиболее релевантные патенты и статьи. Провел сравнительный анализ найденных решений и исследуемого объекта (УК-1 ОПК-5);
- в отчете разработал детализированное технологическое предложение с анализом отечественных и зарубежных конкурентов. Выполнил определение целевой аудитории системы, сформировал научную новизну. Сформировал несколько альтернативных средств проектирования (ОПК-3, ОПК-6);
- в отчете было разработано несколько вариантов технических решений в эскизном проекте, анализ рисков и путей их преодоления. Определена структура стенда и детализированной программы стендовых и исследовательских испытаний (ОПК-5, ОПК-6);
- в отчете проработана архитектура системы, использованы методы автоматизированного тестирования, разработан дизайн-макет интерфейсов в специализированных программных пакетах. Проведено профилирование разработанного кода. выполнена разработка документации по ЕСПД (ПК-1, ПК-4)

**Баллы в интервале 71-85 % от максимальных ставятся, если обучающийся:**

- в отчете выполнил поиск в отечественных базах знаний, верно структурировал информацию, нашел наиболее релевантные патенты и статьи. Провел сравнительный анализ найденных решений и исследуемого объекта (УК-1 ОПК-5);
- в отчете разработал детализированное технологическое предложение с анализом отечественных и зарубежных конкурентов. Выполнил расплывчатое определение целевой аудитории системы, сформировал научную новизну. Сформировал единственную альтернативу средств проектирования (ОПК-3, ОПК-6);
- в отчете было разработано один вариант технического решения в эскизном проекте, анализ рисков и путей их преодоления. Определена детализированная программа стендовых и исследовательских испытаний (ОПК-5, ОПК-6);
- в отчете проработана архитектура системы, проведено ручное тестирование, разработан дизайн-макет интерфейсов "от руки" или в стандартных офисных пакетах. выполнена разработка документации по ЕСПД (ПК-1, ПК-4)

**Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:**

- в отчете выполнил поиск в отечественных базах знаний, верно структурировал информацию, нашел наиболее релевантные патенты и статьи (УК-1 ОПК-5);
- в отчете разработал детализированное технологическое предложение с анализом отечественных и зарубежных конкурентов. Продемонстрировал непонимание целевой аудитории системы и точных характеристик продукта (ОПК-3, ОПК-6);
- в отчете было разработано техническое решение в эскизном проекте. Выполнено определение программы стендовых и исследовательских испытаний (ОПК-5, ОПК-6);
- в отчете разработано неотлаженное программное обеспечение условно выполняющего поставленную задачу с непроработанным заранее интерфейсом (ПК-1, ПК-4)

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:**

- в отчете не выполнил поиск в отечественных базах знаний, неверно структурировал информацию, нашел наиболее релевантные патенты и статьи (УК-1 ОПК-5);
- в отчете не разработал детализированное технологическое предложение с анализом отечественных и зарубежных конкурентов(ОПК-3, ОПК-6);
- в отчете не было разработано техническое решение в эскизном проекте (ОПК-5, ОПК-6);
- в отчете не разработано неотлаженное программное обеспечение условно выполняющего поставленную задачу с непроработанным заранее интерфейсом (ПК-1, ПК-4)

### 4.2.3. Содержание оценочного средства

Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Во введении должны быть отражены: место, время (срок) и цель прохождения практики.

В основную часть отчета необходимо включить: описание организации работы в процессе практики, описание выполненной работы по разделам программы практики, описание практических задач, решаемых обучающимся за время прохождения практики.

Заключение должно содержать: описание знаний, умений и навыков (компетенций), приобретенных практикантом в период практики, предложения и рекомендации обучающегося, сделанные в ходе практики.

К отчету прилагаются:

- индивидуальное задание (для проходящих практику в основных структурных подразделениях КФУ (институт/факультет/кафедра);
- путевка обучающегося-практиканта с индивидуальным заданием представляется при прохождении практики обучающимися в структурных подразделениях КФУ, в профильных организациях;
- дневник практиканта. Дневник включает в себя описание содержания и выполнения работ во время прохождения практик, с отметкой о выполнении руководителем практики от профильной организации;
- договор с профильной организацией о прохождении практики; при наличии долгосрочного договора приложения к договору со списком (направлением).

### **Перечень литературы, необходимой для проведения практики**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### **Учебная литература:**

1. Мухаев, Р. Т. Government Relations: теория, стратегии и национальные практики. Полное руководство : учебник / Р.Т. Мухаев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 393 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5b90eb67bc31f9.88013551](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b90eb67bc31f9.88013551). - ISBN 978-5-16-014105-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1233667> (дата обращения: 24.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Зерчанинова, Т. Е. Исследование социально-экономических и политических процессов : учебное пособие / Т. Е. Зерчанинова. - Москва : Логос, 2020. - 304 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-444-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1211645> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Попов, Ю. И. Управление проектами : учебное пособие / Ю. И. Попов, О. В. Яковенко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 208 с. — (Учебники для программы MBA). - ISBN 978-5-16-002337-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1153780> (дата обращения: 25.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. Звонников, В. И. Государственное и муниципальное управление (академический бакалавриат). Программы учебных дисциплин : учебное пособие / под ред. В. И. Звонникова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009732-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039050> (дата обращения: 24.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

5. Чиркин, В. Е. Система государственного и муниципального управления: Учебник / В.Е. Чиркин. - 5-е изд., пересмотр. - Москва : Норма, 2018. - 432 с. - ISBN 978-5-16-106411-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/952104> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

6. Костина, Н. Б. Теория управления : учебник / Н.Б. Костина, Т.В. Дуран, Д.А. Калугина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 252 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/10.12737/textbook\\_58e741bf9ba680.6641029](http://www.dx.doi.org/10.12737/10.12737/textbook_58e741bf9ba680.6641029). - ISBN 978-5-16-012629-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002091> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

**Приложение 3**  
к программе производственной практики  
Технологическая (проектно-технологическая) практика

**Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики,  
включая перечень программного обеспечения и информационных справочных  
систем**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Прохождение практики предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

1. Операционная система Microsoft office professional plus 2010, или Microsoft Windows 7 Профессиональная, или Windows XP (Volume License)
2. Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365, или Microsoft office professional plus 2010
3. Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC
4. Браузер Mozilla Firefox
5. Браузер Google Chrome
6. Kaspersky Endpoint Security для Windows
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах. АО «Антиплагиат»
8. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»