

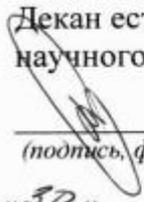
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич  
Должность: декан ЕНФ  
Дата подписания: 15.09.2023 16:18:05  
Уникальный программный ключ:  
efd3ecd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан естественно-  
научного факультета

 Ряполов П.А.  
(подпись, фамилия, инициалы)

«30» 05 20 23 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика  
(наименование вида и типа практики)

ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника,  
(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»  
(наименование направленности (профиля))

форма обучения очная

*ОПОП ВО реализуется по модели дуального обучения*

Курск – 2023

Рабочая программа практики составлена в соответствии с:

– федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 № 1023;

– учебным планом ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренным Ученым советом университета (протокол № 12 от 29 мая 2023 г.);

– заказом-требованием от «28 » апреля 2023 г. на результаты освоения ОПОП ВО – программы магистратуры 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», реализуемой по модели дуального обучения в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», от ООО «ЭЛМЕТКОМ» (приложение к общей характеристике ОПОП ВО).

Рабочая программа практики обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для дуального обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроники и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» на совместном заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники с представителями ООО «ЭЛМЕТКОМ» (протокол № 10 от « 29 » мая 2023.).

Зав. кафедрой

 С.Ф. Яцун

Разработчик программы

 А.Н. Рукавицын

к.т.н., доц.

Директор научной библиотеки

 В.Г. Макаровская

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на совместном заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники с представителями ООО «ЭЛМЕТКОМ» (протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Ф. Яцун

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на совместном заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники с представителями ООО «ЭЛМЕТКОМ» (протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Ф. Яцун

## **1 Цель и задачи практики. Указание вида, типа, способа и формы (форм) ее проведения**

### **1.1. Цель практики**

Целью производственной технологической (проектно-технологической) практики является освоение обучающимися трудовой функции «разработка многоканальных цифровых автоматических систем управления сервисных роботов» и соответствующих ей общепрофессиональных и профессиональных компетенций непосредственно на рабочем месте на ООО «ЭЛМЕТКОМ» (далее – предприятие).

### **1.2. Задачи практики**

1. Применение на рабочем месте полученных в ходе теоретического обучения знаний и формирование умений, необходимых для выполнения трудовых действий, требующихся для освоения трудовой функции, указанной в п.1.1.

2. Выполнение на рабочем месте трудовых действий, необходимых для освоения трудовой функции, указанной в п.1.1

3. Приобретение в условиях реального производства опыта решения задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа.

### **1.3 Указание вида, типа, способа и формы (форм) проведения практики**

*Вид практики* – производственная

*Тип практики* – технологическая (проектно-технологическая).

*Способ проведения практики*– стационарная (в г. Курске).

*Место проведения практики* – предприятие, указанное в п.1.1. Практика проводится на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключенного между университетом и предприятием.

Выбор мест прохождения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) и инвалидов при наличии их в числе обучающихся производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

*Форма проведения практики* – сочетание дискретного проведения практик по видам и по периодам их проведения.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 2.1 – Перечень планируемых результатов обучения по практике: универсальные и общепрофессиональные компетенции

Планируемые результаты освоения ОПОП ВО: УК и (или) ОПК, закрепленные за практикой		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	<b>Знать:</b> методы математического анализа <b>Уметь:</b> Разрабатывать модели для исследования мехатронных и робототехнических систем
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;	ОПК-2.1 Использует методы и средства получения информации в области машиностроения	<b>Знать:</b> методы и средства переработки информации <b>Уметь:</b> перерабатывать информацию в области машиностроения и приборостроения
		ОПК-2.2 Использует способы и средства переработки информации в области машиностроения	<b>Знать:</b> средства переработки информации в области машиностроения <b>Уметь:</b> разрабатывать и оформлять информацию и ТД на основе пакетов прикладных программ

Планируемые результаты освоения ОПОП ВО: УК и (или) ОПК, закрепленные за практикой		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с инди- каторами достижения ком- петенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ОПК-2.3 Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	<b>Знать:</b> основные виды прикладного программного обеспечения для разработки и оформления ТД <b>Уметь:</b> оформлять техническую документацию на основе прикладного программного обеспечения
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	ОПК-4.3 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	<b>Знать:</b> основные виды инженерных задач и проектных решений <b>Уметь:</b> Проводить технико-экономическое обоснование решаемых инженерных задач
ОПК-5	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил;	ОПК-5.2 Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	<b>Знать:</b> основные виды нормативно-технической документации для осуществления проектных решений <b>Уметь:</b> Разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-6.3 Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	<b>Знать:</b> требования для оценки данных полученных в ходе теоретических и экспериментальных исследований <b>Уметь:</b> составлять отчеты на основе полученных экспериментальных и теоретических исследований в соответствии с устанавливаемыми требованиями

<i>Планируемые результаты освоения ОПОП ВО: УК и (или) ОПК, закрепленные за практикой</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	ОПК-7.3 Использует нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> <i>стандарты и нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности</i> <b>Уметь:</b> <i>разрабатывать экологичные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении</i>
ОПК-8	Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;	ОПК-8.1 Проводит расчет себестоимости выпускаемой продукции	<b>Знать:</b> <i>основные виды затрат на обеспечение производственной деятельности</i> <b>Уметь:</b> <i>проводит расчет себестоимости выпускаемой продукции</i>
ОПК-9	Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;	ОПК-9.1 Использует современное технологическое оборудование	<b>Знать:</b> <i>основные виды современного технологического оборудования</i> <b>Уметь:</b> <i>использовать современное технологическое оборудование</i>
		ОПК-9.2 Разрабатывает новое технологическое оборудование	<b>Знать:</b> <i>способы разработки нового технологического оборудования</i> <b>Уметь:</b> <i>осваивать новые виды технологического оборудования</i>
		ОПК-9.3 Осуществляет внедрение нового технологического оборудования	<b>Знать:</b> <i>методы внедрения нового технологического оборудования</i> <b>Уметь:</b> <i>внедрять новое технологическое оборудование на рабочих местах</i>
ОПК-10	Способен разрабатывать методики контроля	ОПК-10.1 Использует современные методики контроля и	<b>Знать:</b> <i>методы контроля и обеспечения производственной</i>

<i>Планируемые результаты освоения ОПОП ВО: УК и (или) ОПК, закрепленные за практикой</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	троля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	<i>и экологической безопасности</i> <b>Уметь:</b> <i>обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</i>
ОПК-11	Способен организовать 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;	ОПК-11.1 Производит расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники	<b>Знать:</b> <i>основные виды стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники</i> <b>Уметь:</b> <i>проводить расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники</i>
		ОПК-11.2 Использует алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	<b>Знать:</b> <i>методы расчетов и проектирования отдельных устройств мехатроники и робототехники</i> <b>Уметь:</b> <i>проектировать отдельные устройства и подсистемы мехатронных и робототехнических систем</i>
		ОПК-11.3 Разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	<b>Знать:</b> <i>методы разработки алгоритмов и программ управления робототехническими системами</i> <b>Уметь:</b> <i>разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехническими системами</i>
		ОПК-11.4 Интегрирует стандартные исполнительные и	<b>Знать:</b> <i>основные виды стандартных исполнительных и управляющих устройств,</i>

<i>Планируемые результаты освоения ОПОП ВО: УК и (или) ОПК, закрепленные за практикой</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему	<i>средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему</i> <b>Уметь:</b> <i>интегрировать исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему</i>
ОПК-12	Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;	ОПК-12.1 Осуществляет монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем	<b>Знать:</b> <i>основные монтажные опытных образцов мехатронных и робототехнических систем</i> <b>Уметь:</b> <i>осуществлять монтаж образцов мехатронных и робототехнических систем</i>
		ОПК-12.2 Осуществляет наладку подсистем и отдельных модулей мехатронной системы	<b>Знать:</b> <i>основные виды наладки образцов мехатронных и робототехнических систем</i> <b>Уметь:</b> <i>осуществлять наладку подсистем и отдельных модулей мехатронной системы</i>
		ОПК-12.3 Организует настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<b>Знать:</b> <i>основные требования к настройке и наладке образцов мехатронных и робототехнических систем</i> <b>Уметь:</b> <i>организовывать настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем</i>

<i>Планируемые результаты освоения ОПОП ВО: УК и (или) ОПК, закрепленные за практикой</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-13	Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;	ОПК-13.1 Применяет математический аппарат для проведения теоретического исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	<b>Знать:</b> <i>основные математические средства для проведения теоретического исследования мехатронных и робототехнических систем</i> <b>Уметь:</b> <i>Применять математический аппарат для проведения теоретического исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем</i>
		ОПК-13.2 Использует основные законы естественных наук при моделировании и исследовании мехатронных и робототехнических систем	<b>Знать:</b> <i>основные законы естественных наук для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем</i> <b>Уметь:</b> <i>моделировать и исследовать мехатронных и робототехнические системы на основе законов естественных наук</i>
		ОПК-13.3 Использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	<b>Знать:</b> <i>основные методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем</i> <b>Уметь:</b> <i>проводить математический анализ и моделирование мехатронных и робототехнических систем</i>

Таблица 2.2 – Перечень планируемых результатов обучения по практике: профессиональные компетенции

Планируемые результаты освоения ОПОП ВО: ПК, закрепленные за практикой		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
<b>Трудовая функция: разработка многоканальных цифровых автоматических систем управления сервисных роботов</b>			
ПК-1	Способен разрабатывать цифровые автоматические системы управления сервисных роботов	ПК-1.3 Разрабатывает функциональную и структурную схему САУ	<b>Знать:</b> Теорию автоматического управления Микропроцессорную технику
			<b>Уметь:</b> Определять и ставить задачи управления роботом; Разрабатывать структурную и функциональную схему САУ; Определение передаточных функций звеньев САУ
		<b>Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий:</b> Определение задачи управления роботом, Разработка функциональной схемы САУ, Разработка структурной схемы САУ	
		ПК-1.4 Разрабатывает алгоритмы управления роботом	<b>Знать:</b> Программирование и алгоритмизация; Основы САПР электронных компонентов; Требования ЕСКД к оформлению электрических схем
			<b>Уметь:</b> Разрабатывать алгоритмы управления роботом; Разрабатывать программы цифрового управления роботом и проводить их отладку; Составлять математические модели САУ
			<b>Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий:</b> Составление математической модели САУ; Разработка алгоритмов управления роботом

### **3 Указание места практики в структуре основной профессиональной образовательной программы. Указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах**

Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика входит в обязательную часть блока 2 «Практика» ОПОП ВО – программы 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника». Практика проходит на 1 курсе во 2 семестре.

Объем учебной ознакомительной практики, установленный учебным планом, – 6 зачетных единиц, продолжительность – 4 недели, 216 академических часов.

### **4 Содержание практики**

Образовательная деятельность при реализации практики организуется в форме практической подготовки путем непосредственного выполнения обучающимися осваиваемых трудовых функций по должностям «инженер-схемотехник», «инженер автоматизированных систем управления» на рабочем месте на предприятии, указанном в п.1.1.

Образовательная деятельность при проведении практики проводится *в форме контактной работы* обучающихся с руководителями практики от университета и от предприятия *и в иных формах*, указанных в таблице 4.

*Контактная работа* при проведении практики включает в себя:

- групповые консультации;
- индивидуальную работу с обучающимися руководителями практики от университета и от предприятия (в том числе индивидуальные консультации);
- иные формы взаимодействия обучающихся с руководителями практики от университета и от предприятия при проведении практики и промежуточной аттестации обучающихся, указанные в таблице 4.

Контактная работа по практике (включая контактную работу при проведении промежуточной аттестации обучающихся по практике) составляет 24 академических часа (часы указаны в учебном плане в графе «Пр»).

Таблица 4 – Этапы и содержание практики

№ п/п	Этапы практики	Содержание практики	Трудоемкость (ак. час)
1	Организационный этап (в университете)	<p><b>Групповая консультация:</b></p> <p>1) знакомство с целью, задачами, требованиями к результатам обучения, программой, порядком прохождения практики;</p> <p>2) информация о формах отчетности обучающихся по практике и требованиях, предъявляемых к каждой из них (формы отчетности указаны в разделе 5);</p> <p>3) информация о порядке проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике (приведен в п.б.4);</p> <p>4) вводный инструктаж по охране труда.</p>	2
2	Начальный этап (на предприятии)	<p><b>Групповая консультация и рабочая экскурсия по предприятию:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомство с предприятием и (или) структурным подразделением предприятия;</li> <li>– распределение обучающихся по рабочим местам;</li> <li>– информация о режиме работы, правилах внутреннего трудового распорядка и др.</li> </ul>	8
3	Производственный этап (на рабочем месте)	Работа обучающихся на предприятии на рабочих местах дублерами (или помощниками) специалистов, занимающих должности «инженер-схемотехник», «инженер автоматизированных систем управления»	200
3.1	Знакомство с рабочим местом	<p>Инструктаж по охране труда на рабочем месте.</p> <p>Изучение должностной инструкции.</p> <p>Изучение нормативных правовых актов, и (или) локальных нормативных актов, и (или) распорядительных актов предприятия, и (или) иных документов, регламентирующих выполнение трудовой функции, осваиваемой в ходе практики:</p> <p>- ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012 «Роботы и робототехнические уст-</p>	

		<p>ройства. Термины и определения»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ГОСТ Р 60.0.7.1—2016 «Роботы и робототехнические устройства. Методы программирования и взаимодействия с оператором»;</li> <li>- ГОСТ Р 60.1.2.2-2016 «Роботы и робототехнические устройства. Требования по безопасности для промышленных роботов. Часть 2. Робототехнические системы и их интеграция»</li> <li>- ГОСТ Р 43.0.8–2017 «Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Искусственно-интеллектуализированное человеко-информационное взаимодействие. Общие положения»;</li> <li>- ГОСТ Р 57412-2017 «Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Общие положения»;</li> <li>- ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем обозначения условные и правила выполнения»;</li> <li>- ГОСТ 2.053—2013 «Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения»;</li> <li>- ГОСТ 2.102—2013 «Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов».</li> </ul>	
3.2	Практическая подготовка обучающихся	<p><b>3.2.1 ОСВОЕНИЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ТРУДОВОЙ ФУНКЦИИ:</b>  <i>Разработка многоканальных цифровых автоматических систем управления сервисных роботов</i></p> <p><b>3.2.1.1 Освоение обучающимися трудового действия: Определение задачи управления роботом</b></p> <p><b>Визуализация образца:</b> демонстрация руководителем практики от предприятия (или другим работником предприятия) эталонного процесса выполнения трудового действия и эталонного результата выполнения данного трудового действия (формулировка задачи управления роботом). Информирование обучающихся о требованиях предприятия к качеству процесса и (или) результата:</p>	

	<p>Задача управления роботом должна обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение целевого положения робота и обеспечение безопасности его движения;</li> <li>- планирование оптимального движения робота к цели и принятие решения о текущем движении робота с учетом его динамических свойств;</li> <li>- формирование управляющих воздействий на исполнительные устройства робота для отработки требуемого движения;</li> <li>- обработку навигационной информации и определение координат текущего положения робота в среде (например, значения курса, крена и дифферента и т.п.).</li> </ul>	
	<p><b>Тренинг:</b> выполнение (при необходимости и возможности – многократное повторение) обучающимися под контролем руководителя практики от предприятия трудового действия.</p>	
	<p><b>Текущий контроль успеваемости:</b> проверка руководителем практики от предприятия качества выполнения обучающимися задания № 1 по практической подготовке (приведено в п.6.3.1).</p>	
	<p><b>Индивидуальная работа с обучающимися:</b> рекомендации руководителя практики от предприятия о способах исправления недочетов и (или) ошибок, допущенных при выполнении задания № 1 по практической подготовке.</p>	
	<p><b>3.2.1.2 Освоение обучающимися трудового действия: Разработка функциональной схемы САУ</b></p>	
	<p><b>Визуализация образца:</b> демонстрация руководителем практики от предприятия (или другим работником предприятия) эталонного процесса выполнения трудового действия и эталонного результата выполнения данного трудового действия (функциональная схема САУ). Информирование обучающихся о требованиях предприятия к качеству процесса и (или) результата:</p>	

		<p>Разработанная функциональная схема САУ должна включать в себя функциональные элементы, которые отражают их функциональное назначение при автоматическом управлении движением робота. На функциональной схеме все элементы (кроме сравнивающего устройства) должны быть изображены в виде прямоугольников с указанием их функционального назначения. Сравнивающее устройство должно быть изображено в виде окружности с крестиком внутри. Связь между элементами должна быть изображена сплошными линиями со стрелками, показывающими направление прохождения управляющих сигналов.</p>	
		<p><b>Тренинг:</b> выполнение (при необходимости и возможности – многократное повторение) обучающимися под контролем руководителя практики от предприятия трудового действия.</p>	
		<p><b>Текущий контроль успеваемости:</b> проверка руководителем практики от предприятия качества выполнения обучающимися задания № 2 по практической подготовке (приведено в п.б.3.1).</p>	
		<p><b>Индивидуальная работа с обучающимися:</b> рекомендации руководителя практики от предприятия о способах исправления недочетов и (или) ошибок, допущенных при выполнении задания № 2 по практической подготовке.</p>	
		<p><b>3.2.1.3 Освоение обучающимися трудового действия: Разработка структурной схемы САУ</b></p>	
		<p><b>Визуализация образца:</b> демонстрация руководителем практики от предприятия (или другим работником предприятия) эталонного процесса выполнения трудового действия и эталонного результата выполнения данного трудового действия (структурная схема САУ). Информирование обучающихся о требованиях предприятия к качеству процесса и (или) результата: Разработанная структурная схема САУ должна отображать состав систе-</p>	

		<p>мы автоматического управления и характер взаимодействия ее элементов с точки зрения их внутренних динамических свойств. Структурная схема САУ должна быть составлена с учётом заданных передаточных функций элементов САУ и их параметров. На схеме должен быть указан вид сигналов, поступающих на вход каждого элемента системы и единицы их измерения. Структурная схема должна быть изображена в виде связанных между собой звеньев, с указанием их передаточных функций, точек приложения задающих и возмущающих воздействий, элементов суммирования и управляемой величины на выходе. Звенья и соответствующие им передаточные функции должны быть пронумерованы арабскими цифрами.</p> <p><b>Тренинг:</b> выполнение (при необходимости и возможности – многократное повторение) обучающимися под контролем руководителя практики от предприятия трудового действия.</p> <p><b>Текущий контроль успеваемости:</b> проверка руководителем практики от предприятия качества выполнения обучающимися задания № 3 по практической подготовке (приведено в п.6.3.1).</p> <p><b>Индивидуальная работа с обучающимися:</b> рекомендации руководителя практики от предприятия о способах исправления недочетов и (или) ошибок, допущенных при выполнении задания № 3 по практической подготовке.</p>	
		<p><b>3.2.1.4 Освоение обучающимися трудового действия: Составление математической модели САУ</b></p> <p><b>Визуализация образца:</b> демонстрация руководителем практики от предприятия (или другим работником предприятия) эталонного процесса выполнения трудового действия и эталонного результата выполнения данного трудового действия (математическая модель САУ). Информирование обучающихся о требованиях предприятия к качеству процесса и (или) результата:</p>	

		<p>Разработанная математическая модель должна позволять оценить недоступные прямым измерениям свойства разрабатываемой робототехнической системы и удовлетворять следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- универсальность, которая определяется в числом и составом учитываемых в модели внешних и выходных параметров;</li> <li>- адекватность, т.е. способность отражать заданные свойства объекта с погрешностью не выше заданной;</li> <li>- точность, определяется как степень совпадения значений выходных параметров модели и объекта;</li> <li>- экономичность, характеризуется затратами вычислительных ресурсов для ее реализации - затратами машинного времени и памяти.</li> </ul> <p><b>Тренинг:</b> выполнение (при необходимости и возможности – многократное повторение) обучающимися под контролем руководителя практики от предприятия трудового действия.</p> <p><b>Текущий контроль успеваемости:</b> проверка руководителем практики от предприятия качества выполнения обучающимися задания № 4 по практической подготовке (приведено в п.б.3.1).</p> <p><b>Индивидуальная работа с обучающимися:</b> рекомендации руководителя практики от предприятия о способах исправления недочетов и (или) ошибок, допущенных при выполнении задания № 4 по практической подготовке.</p> <p><b>3.2.1.5 Освоение обучающимися трудового действия: Разработка алгоритмов управления роботом</b></p> <p><b>Визуализация образца:</b> демонстрация руководителем практики от предприятия (или другим работником предприятия) эталонного процесса выполнения трудового действия и эталонного результата выполнения данного трудового действия (алгоритм управления роботом).</p> <p>Информирование обучающихся о требованиях предприятия к качеству</p>	
--	--	---	--

		<p>процесса и (или) результата:          Разработанные алгоритмы управления роботом должны представлять собой точное предписание, которое определяет процесс движения робота, ведущий от исходных данных к требуемому конечному результату. Алгоритмы должны содержать следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- набор объектов, составляющих совокупность возможных исходных данных, промежуточных и конечных результатов;</li> <li>- правило начала;</li> <li>- правило непосредственной переработки информации (описание последовательности действий);</li> <li>- правило окончания;</li> <li>- правило извлечения результатов.</li> </ul> <p><b>Тренинг:</b> выполнение (при необходимости и возможности – многократное повторение) обучающимися под контролем руководителя практики от предприятия трудового действия.</p> <p><b>Текущий контроль успеваемости:</b> проверка руководителем практики от предприятия качества выполнения обучающимися задания № 5 по практической подготовке (приведено в п.б.3.1).</p> <p><b>Индивидуальная работа с обучающимися:</b> рекомендации руководителя практики от предприятия о способах исправления недочетов и (или) ошибок, допущенных при выполнении задания № 5 по практической подготовке.</p>	
--	--	--	--

4	Завершающий этап (на предприятии)	<p><i>1-й этап промежуточной аттестации обучающихся по практике</i> (проводится с применением механизма демонстрационного экзамена). Выполнение обучающимися в режиме реального времени комплексного задания (<i>единое для всех обучающихся комплексное задание приведено в п.6.3.2</i>).</p> <p>Порядок проведения первого этапа промежуточной аттестации представлен в п.6.4.</p>	4
5	Итоговый этап (в университете)	<p><i>2-й этап промежуточной аттестации обучающихся по практике.</i></p> <p>Порядок проведения второго этапа промежуточной аттестации представлен в п.6.4.</p>	2
<b>ВСЕГО:</b>			216

## 5 Указание форм отчетности по практике

Формы отчетности студентов по производственной технологической (проектно-технологической) практике:

1. дневник практики (*форма дневника практики приведена в приложении А*);
2. результат(ы) деятельности обучающегося:
  - самостоятельно определенная задача управления роботом, представленная текстуально;
  - самостоятельно разработанная функциональная схема САУ сервисного робота, оформления в соответствии с ГОСТ 2.053—2013;
  - самостоятельно разработанная структурная схема САУ, оформленная в соответствии с ГОСТ 2.053—2013;
  - самостоятельно разработанная математическая модель САУ сервисного робота, разработанная в соответствии с ГОСТ Р 57412-2017;
  - самостоятельно разработанный алгоритм функционирования сервисного робота, оформленный в соответствии ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85);
3. аттестационный лист обучающегося (*форма аттестационного листа приведена в приложении Б*).

## 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 6.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	Методы и теория оптимизации	Проектирование сервисных роботов, Информационные системы роботов и обработка сигналов, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Моделирование и исследование мехатронных систем и роботов
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки ин-	Методы и теория оптимизации	Проектирование сервисных роботов, Информационные системы роботов и обработка сигналов,	Моделирование и исследование мехатронных систем и роботов

формации в области машиностроения;		Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Методы и теория оптимизации	Проектирование сервисных роботов, Информационные системы роботов и обработка сигналов, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Моделирование и исследование мехатронных систем и роботов
ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил;	Современные проблемы мехатроники и робототехники, Учебная ознакомительная практика,	Информационные системы роботов и обработка сигналов,	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика, Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	Учебная ознакомительная практика, Современные проблемы мехатроники и робототехники	Психология управления коллективом,	Системы обеспечения производственной и экологической безопасности
ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	Учебная ознакомительная практика;	Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Системы обеспечения производственной и экологической безопасности
ОПК-8 Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;	Современные проблемы мехатроники и робототехники, Учебная ознакомительная практика; Производственная технологическая	Психология управления коллективом, Иностранный язык	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика. Проектирование и производство мехатронных и робото-

	(проектно-технологическая) практика		технических систем
ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;	Учебная ознакомительная практика; Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем
ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Учебная ознакомительная практика; Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика,	Системы обеспечения производственной и экологической безопасности
ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;	Учебная ознакомительная практика	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Информационные системы роботов и обработка сигналов	Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем, Системы обеспечения производственной и экологической безопасности
ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем,	Учебная ознакомительная практика	Производственная (проектно-технологическая) практика;	Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем

их подсистем и отдельных модулей;			
ОПК-13 - Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;	Учебная ознакомительная практика; Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Информационные системы роботов и обработка сигналов	Моделирование и исследование мехатронных систем и роботов
ПК-1 Способен разрабатывать цифровые автоматические системы управления сервисных роботов	Учебная ознакомительная практика;	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Сервисные роботы для мониторинга окружающей среды; Методы и теория оптимизации;	Сервисные роботы специального назначения; Теория эксперимента в исследованиях систем; Производственная проектно-конструкторская практика Производственная преддипломная практика

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1/ начальный	ОПК-1.2 Использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и ро-	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.

	бототехнических систем	<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.1 для ОПК-1.	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице.2.1 для ОПК-1 .	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-1 .	<b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-1 .
ОПК-2/ начальный	ОПК-2.1 Использует методы и средства получения информации в области машиностроения	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.
	ОПК-2.2 Использует способы и средства переработки информации в области машиностроения  ОПК-2.3 Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.1 для ОПК-2.	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице.2.1 для ОПК-2 .	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-2 .	<b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-2 .

ОПК-4/ начальный	ОПК-4.3Используй прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.1 для ОПК-4.	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице.2.1 для ОПК-4 .	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-4 .	<b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-4 .
ОПК-5/ начальный	ОПК-5.2Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.1 для ОПК-5.	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для	<b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для

			применении умения, указанные в таблице.2.1 для ОПК-5 .	ОПК-5 .	ОПК-5 .
ОПК-6/ начальный	ОПК-6.3Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.1 для ОПК-6.	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице.2.1 для ОПК-6 .	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-6 .	<b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-6 .
ОПК-7/ начальный	ОПК-7.3Использует нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.1 для ОПК-7.	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-7.	<b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-7 .

			таблице.2.1 для ОПК-7 .		
ОПК-8/ началь- ный	ОПК-8.1 Проводит расчет се- бестоимо- сти выпус- каемой продукции	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошиб- ки, которые не может ис- править само- стоятельно.	<b>Знать:</b> демонстри- рует элемен- тарные зна- ния. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятель- но применяет знания в прак- тической дея- тельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие зна- ния. Само- стоятельно и эффективно применяет их в практиче- ской деятель- ности.
		<b>Уметь:</b> демонстриру- ет менее 60% умений, уста- новленных в таблице 2.1 для ОПК-8.	<b>Уметь:</b> в целом сформиро- ванные, но вызывающие затруднения при само- стоятельном применении умения, ука- занные в таблице.2.1 для ОПК-8 .	<b>Уметь:</b> сформирован- ные и само- стоятельно применяемые умения, ука- занные в таб- лице 2.1 для ОПК-8 .	<b>Уметь:</b> хорошо разви- тые, уверенно и успешно применяемые умения, ука- занные в таб- лице 2.1 для ОПК-8.
ОПК-9/ начальный	ОПК- 9.1Используй- вает совре- менное технологи- ческое обо- рудование  ОПК- 9.2Разрабат ывает новое	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошиб- ки, которые не может ис- править само- стоятельно.	<b>Знать:</b> демонстри- рует элемен- тарные зна- ния. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятель- но применяет знания в прак- тической дея- тельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие зна- ния. Само- стоятельно и эффективно применяет их в практиче- ской деятель- ности.

	технологическое оборудование  ОПК-9.3 Осуществляет внедрение нового технологического оборудования	<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.1 для ОПК-9.	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице.2.1 для ОПК-9 .	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-9.	<b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-9.
ОПК-10/ начальный	ОПК-10.1 Использует современные методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.1 для ОПК-10.	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице.2.1 для ОПК-10.	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-10 .	<b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-10 .

ОПК-11/ начальный	ОПК-11.1Производит расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.
	ОПК-11.2Использует алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	<b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.	<b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.	<b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.
	ОПК-11.3Разрабатывает цифровые алгоритмы				

	<p>и программы управления робототехнических систем</p> <p>ОПК-11.4 Интегрирует стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему</p>	<p><b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.1 для ОПК-11.</p>	<p><b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице.2.1 для ОПК-11 .</p>	<p><b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-11 .</p>	<p><b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-11 .</p>
ОПК-13/ начальный	<p>ОПК-13.1 Применяет математический аппарат для проведения теоретического исследования и моделирования</p>	<p><b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.</p>	<p><b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.</p>

	<p>мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-13.2Использует основные законы естественных наук при моделировании и исследовании мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-13.3Использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем</p>	<p><b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.1 для ОПК-13.</p>	<p><b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице.2.1 для ОПК-13 .</p>	<p><b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-13 .</p>	<p><b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ОПК-13 .</p>
ПК-1/ начальный	<p>ПК-1.3 Разрабатывает функциональную и структурную схему САУ</p> <p>ПК-1.4 Разрабатывает алгоритмы</p>	<p><b>Знать:</b> нуждается в постоянных подсказках. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует элементарные знания. Часто нуждается в посторонней помощи.</p>	<p><b>Знать:</b> осознанно и самостоятельно применяет знания в практической деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует прочные и глубокие знания. Самостоятельно и эффективно применяет их в практической деятельности.</p>

	управления роботом	<p><b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 2.2 для ПК-1.</p>	<p><b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице.2.1 для ПК-1.</p>	<p><b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ПК-1.</p>	<p><b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 2.1 для ПК-1.</p>
		<p><b>Иметь опыт в выполнении трудовых действий:</b> выполняет менее 50% трудовых действий, установленных в таблице 2.2 для ПК-1 и (или) допускает при их выполнении ошибки критического характера. Результаты выполненных трудовых действий не соответствуют требованиям предприятия. В ходе практики не приобрел минимально допустимый практический опыт в выполнении трудовых действий.</p>	<p><b>Иметь опыт в выполнении трудовых действий:</b> неуверенно, медленно и неточно выполняет трудовые действия, указанные в таблице 2.2 для ПК-1; допускает ошибки. Результаты выполненных трудовых действий не полностью соответствуют требованиям предприятия. В ходе практики приобрел минимально возможный практический опыт в выполнении трудовых действий.</p>	<p><b>Иметь опыт в выполнении трудовых действий:</b> самостоятельно, в целом правильно, в приемлемом темпе выполняет трудовые действия, указанные в таблице 2.2 для ПК-1; допускает незначительные погрешности. Результаты выполненных трудовых действий соответствуют основным требованиям предприятия. Время практики использовал эффективно и приобрел требуемый практический опыт в выполнении трудовых действий.</p>	<p><b>Иметь опыт в выполнении трудовых действий:</b> самостоятельно, точно, безошибочно, четко, в оптимальном темпе выполняет трудовые действия, указанные в таблице 2.2 для ПК-1; Результаты выполненных трудовых действий полностью соответствуют требованиям предприятия. Время практики использовал максимально эффективно для приобретения максимально возможного практического опыта в выполнении трудовых действий.</p>

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 6.3 – Паспорт оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Коды формируемых и контролируемых компетенций / наименование этапа формирования компетенции (согласно таблице 6.1)	Наименования оценочных средств для оценки результатов обучения по практике	
	текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация обучающихся
ОПК-1 / начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	Дневник практики(форма приведена в приложении А). Аттестационный лист, пункт 3(форма приведена в приложении Б).
ОПК-2 / начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	Дневник практики(форма приведена в приложении А). Аттестационный лист, пункт 3 (форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.6.3.2).
ОПК-4 / начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа промежуточной аттестации обучающихся (приведено в п.6.3.2). Аттестационный лист, пункт 3 (форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.6.3.2).
ОПК-5/ начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа промежуточной аттестации обучающихся (приведено в п.6.3.2). Аттестационный лист, пункт 3(форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.6.3.2).
ОПК-6/ начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа

		<p>промежуточной аттестации обучающихся (приведено в п.б.3.2). Аттестационный лист, пункт 3 (форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.б.3.2).</p>
ОПК-7/ начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	<p>Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа промежуточной аттестации обучающихся (приведено в п.б.3.2). Аттестационный лист, пункт 3 (форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.б.3.2).</p>
ОПК-8/ начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	<p>Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа промежуточной аттестации обучающихся (приведено в п.б.3.2). Аттестационный лист, пункт 3 (форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.б.3.2).</p>
ОПК-9/ начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	<p>Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа промежуточной аттестации обучающихся (приведено в п.б.3.2). Аттестационный лист, пункт 3 (форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.б.3.2).</p>
ОПК-10/ начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	<p>Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа промежуточной аттестации обучающихся (приведено в п.б.3.2). Аттестационный лист, пункт 3 (форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.б.3.2).</p>
ОПК-11/ начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	<p>Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа промежуточной аттестации обучающихся (приведено в п.б.3.2). Аттестационный лист, пункт 3 (форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.б.3.2).</p>

ОПК-12/ начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа промежуточной аттестации обучающихся (приведено в п.б.3.2). Аттестационный лист, пункт 3 (форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.б.3.2).
ОПК-13/ начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А).	Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа промежуточной аттестации обучающихся (приведено в п.б.3.2). Аттестационный лист, пункт 3 (форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.б.3.2).
ПК-1/ начальный	Дневник практики(форма приведена в приложении А). Задания № 1-6 по практической подготовке (приведены в п.б.3.1).	Дневник практики(форма приведена в приложении А). Комплексное задание для 1-го этапа промежуточной аттестации обучающихся(приведено в п.б.3.2). Результат(-ы) деятельности обучающегося: самостоятельно определенная задача управления роботом, представленная текстуально; самостоятельно разработанная функциональная схема САУ сервисного робота, оформления в соответствии с ГОСТ 2.053—2013; самостоятельно разработанная структурная схема САУ, оформленная в соответствии с ГОСТ 2.053—2013; самостоятельно разработанная математическая модель САУ сервисного робота, разработанная в соответствии с ГОСТ Р 57412-2017; самостоятельно разработанный алгоритм функционирования сервисного робота, оформленный в соответствии ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) (требования приведены в п.б.3.2). Аттестационный лист, пункты 2,4(форма приведена в приложении Б). Уточняющие вопросы комиссии (приведены в п.б.3.2).

### 6.3.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

#### *А) Дневник практики*

Форма дневника практики (включая требования его оформлению) приведена в приложении А.

В дневник практики вносятся сведения о ходе освоения обучающимся трудовых действий, указанных в таблице 2.2, и результаты текущего контроля успеваемости.

#### *Б) Задания по практической подготовке*

##### *Задание № 1 по практической подготовке*

Голеностопный сустав человека содержит капсулу-сумку, охватывающую весь диартроз и содержащую специальную жидкость-экссудат для «смазки и питания» суставных хрящей. Движение в суставе осуществляется благодаря наличию костных рычагов, приводимых в действие мышцами. Физиологические движения в суставе и стопе совершаются в пределах 20—30° тыльного сгибания (разгибание стопы) и 30—50° подошвенного сгибания. Приведение стопы, как правило, сочетается с супинацией (вращение стопы внутрь), отведение сопровождается пронационным движением (вращение стопы наружу). С точки зрения механики, голеностопный сустав представляют собой двухподвижную кинематическую пару, идеализированная схема которой представлена на рис. 1.

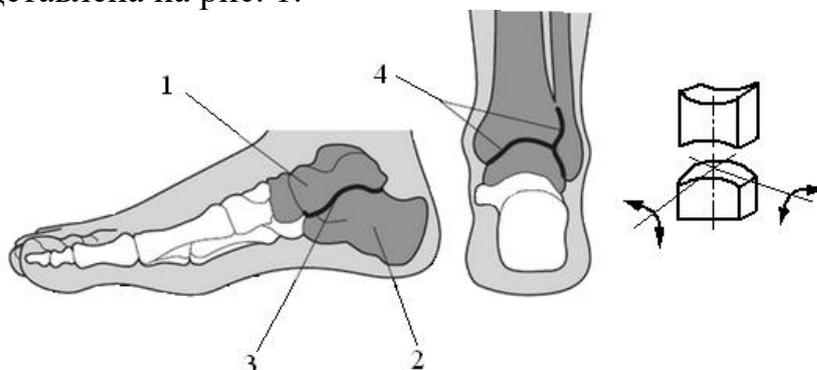


Рис. 1. Стопа человека:

1 - таранная кость, 2 – пяточная кость, 3- подтаранный сустав; 4 – голеностопный сустав

Задание: С целью реализации лечебной ходьбы с помощью специального роботизированного устройства определить задачу управления для его системы управления, обеспечивающей биоинспирированные законы движений в голеностопном суставе.

##### *Задание № 2 по практической подготовке*

На рис. 2 представлена схема механотерапевтического роботизированного устройства (МТУ) для реабилитации нижних конечностей. Основой реабили-

тационной системы является блок управления движением, осуществляющий генерацию задающих воздействий для электроприводов, и отслеживание показаний датчиков. Выбор и настройка режимов функционирования МТУ осуществляется посредством пульта управления. Одним из основных элементов разработанной системы является блок управления питанием, обеспечивающий питание 5В и 3,3В для цифровых устройств и 12В для питания электроприводов. Питание устройства может осуществляться как от сменных батарей, так и от внешнего источника. Выбор источника питания выполняется с помощью переключателя, расположенного на блоке управления. Важной функцией данного блока является возможность экстренного отключения питания во внештатных ситуациях. Блок управления также позволяет выводить на экран пульта уровень заряда батареи, уровни напряжения, энергопотребление МТУ и т.д.



Рис. 2. Роботизированная реабилитационная система

Задание: Составьте функциональную схему представленной роботизированной системы.

### ***Задание № 3 по практической подготовке***

На рис. 3 представлена биоизмерительная система, состоящая из жесткой рамы и подвижных звеньев, которые при помощи лямок и поясных ремней крепятся к нижним конечностям и телу человека. При этом подвижные звенья располагаются параллельно конечностям. Звенья связаны с рамой и между собой плоскими шарнирами, в которых установлены резистивные потенциометры для измерения относительного угла между звеньями. На каждом звене измерительной системы, а также на раме установлены датчики ускорения

(акселерометры), которые позволяют получать данные о положении рамы и звеньев в пространстве в абсолютных углах. На звеньях, расположенных параллельно стопам человека, в точках контакта со стопой, размещены датчики давления, по три на каждом звене. Для регистрации измерений в системе используется микроконтроллер ATmega2560 на базе платы управления (сбора данных) Arduino Mega. Данная платформа имеет 54 цифровых входа/выходов (14 из которых могут использоваться как выходы ШИМ), 16 аналоговых входов, 4 последовательных порта UART, кварцевый генератор 16 МГц, USB коннектор, разъем питания, разъем ICSP и кнопка перезагрузки. Для работы необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB или подать питание при помощи адаптера AC/DC, или аккумуляторной батареей. Arduino Mega 2560 совместима со всеми платами расширения, разработанными для платформ Uno или Duemilanove.

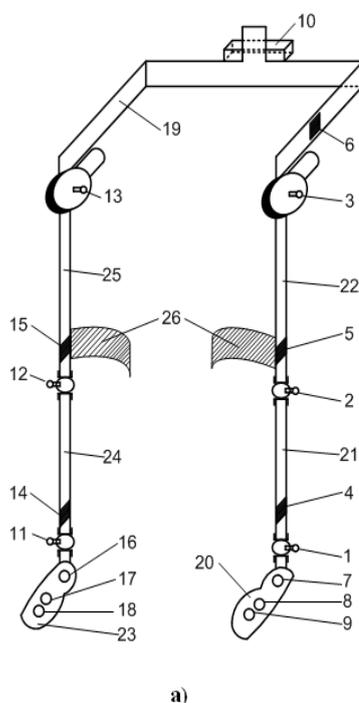


Рис. 3. Биоизмерительная система:

1, 11 – голеностопные шарниры; 2, 12 – коленные шарниры; 3, 13 – тазобедренные шарниры; 4, 5, 6, 14, 15 – акселерометры; 7, 8, 9, 16, 17, 18 – датчики давления; 10 – блок электроники; 19 – жесткая рама; 20, 23 – платформы стопы; 21, 24 – звенья голени; 22, 25 – звенья бедра; 26 – манжеты

Задание: Разработайте структурную схему представленной измерительной системы.

#### ***Задание № 4 по практической подготовке***

На рис. 4 представлена расчетная схема биомехатронного реабилитационного аппарата для лечения заболеваний позвоночника. Данное устройство рассматривается как механическая многозвенная система, состоящая из

четырёх твердых звеньев, связанных между собой вращательными шарнирами.

Задание: Рассматривая данную систему как кинематическую цепь, состоящую из звеньев 1 – 4, провести разработку математической модели описанной реабилитационной системы.

Принять во внимание следующие допущения: 1 - все звенья системы абсолютно твердые недеформируемые тела; 2 - каждое из звеньев представляет собой стержень длиной  $l_i$  и массой  $m_i$ , сосредоточенной в центре симметрии звена  $C_i$ ; 3 - в качестве положительного направления отсчёта поворота звеньев принять направление против хода часовой стрелки.

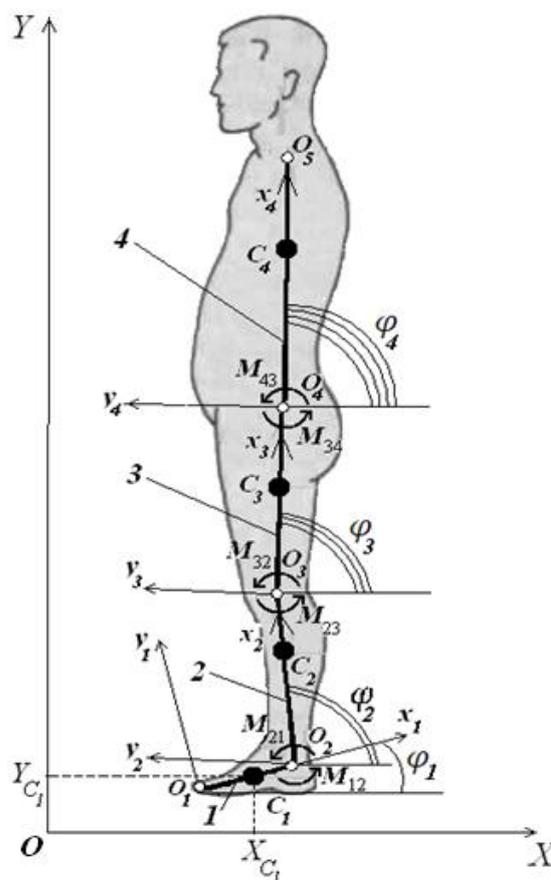


Рис. 4 Расчетная схема реабилитационного устройства

Для удобства описания кинематики многозвенного механизма рекомендуется ввести четыре относительные системы координат  $O_i x_i y_i$ , ориентация которых относительно абсолютной системы координат  $OXY$ , определялась углами  $\varphi_i$  ( $i=1, \dots, 4$ ). Движение каждого звена аппарата описать тремя обобщенными координатами  $x_{C_i}, y_{C_i}, \varphi_i$ , где  $x_{C_i}, y_{C_i}$  - координаты центра масс  $i$ -го звена,  $\varphi_i$  - угол поворота  $i$ -го звена по отношению к горизонтальной оси.

### ***Задание № 5 по практической подготовке***

На рис. 5 представлен процесс реализации требуемых локомоций для правой конечности пациента при осуществлении одного шага с помощью специального реабилитационного устройства.

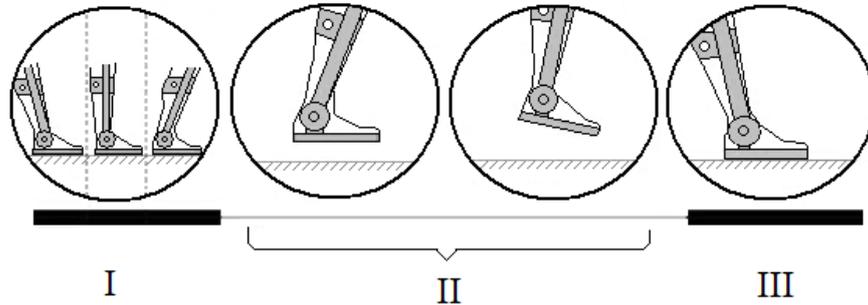


Рис. 5 Этапы реализации шаговых локомоций

Этап I: нога пациента находится в вытянутом положении, микропроцессор посылает сигнал драйверам для включения двигателей приводов «голеностопа», «стопа» устройства получает сигнал о касании с опорной поверхностью.

Этап II: поворот «стопа» против хода часовой стрелки на требуемые значения угла тыльного сгибания до отрыва стопы от опорной поверхности.

Этап III: «голень» и «стопа» поворачиваются по часовой стрелке совершая подошвенной сгибание до достижения тактильного контакта с «опорной поверхностью». Затем аналогичные движения совершает другая конечность и цикл повторяется.

Задание: С учетом всех представленных аппаратных особенностей реабилитационной роботизированной системы разработать алгоритм функционирования управляющей программы для выполнения двушагой ходьбы.

### **6.3.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике**

***А) Оценочные средства для проведения 1 этапа (на предприятии) промежуточной аттестации обучающихся с применением механизма демонстрационного экзамена***

#### **Комплексное задание**

Для восстановления функциональных возможностей больных с повреждением нижних конечностей в научно-исследовательской лаборатории «Мехатроника и робототехника» разработано многофункциональное реабилитационное механотерапевтическое устройство (РМТУ) (см. рис. 6а). Конструктивно РМТУ включает в себя правый и левый исполнительные модули, которые совершенно идентичны и являются зеркальным отображением друг друга. Модули включают в себя три основных узла: «голень», «голеностопный шарнир» и «стопа». РМТУ крепится к ногам пациента при помощи манжет, которые обеспечивают фиксацию пользователя относительно звеньев

реабилитационного устройства. Конструкция узла «голеностопного шарнира» (см. рис.6б) позволяет обеспечить две степени свободы в суставе. Устойчивость при ходьбе при помощи РМТУ обеспечиваются конструктивные особенности двухкоординатной антропоморфной «стопы», которая позволяет вращать стопу пациента относительно голени вокруг двух осей. Точка пересечения этих осей совпадает с центром голеностопного сустава. Положение «стопы» РМТУ в пространстве определяется связанной системой координат  $Oxyz$  относительно неподвижной  $O_0x_0y_0z_0$ . Одна из осей устройства направлена вдоль оси вращения таранного сустава стопы и обеспечивает супинацию и пронацию. Вторая ось расположена в поперечной плоскости и обеспечивает ротацию стопы. Для преобразования движения вала двигателя исполнительного электропривода в угловое вращение стопы применен механизм, выполненный на основе зубчато-ременной передачи (см. рис. 6в). Электроприводы РМТУ выполнены в виде независимых мехатронных модулей, включающих электродвигатель постоянного тока, понижающий редуктор, механическую передачу для преобразования движения, датчик выходной величины, усилительную схему (драйвер электродвигателя). Каждый модуль электропривода соединен с блоком питания, а также с блоком управления движением РМТУ.

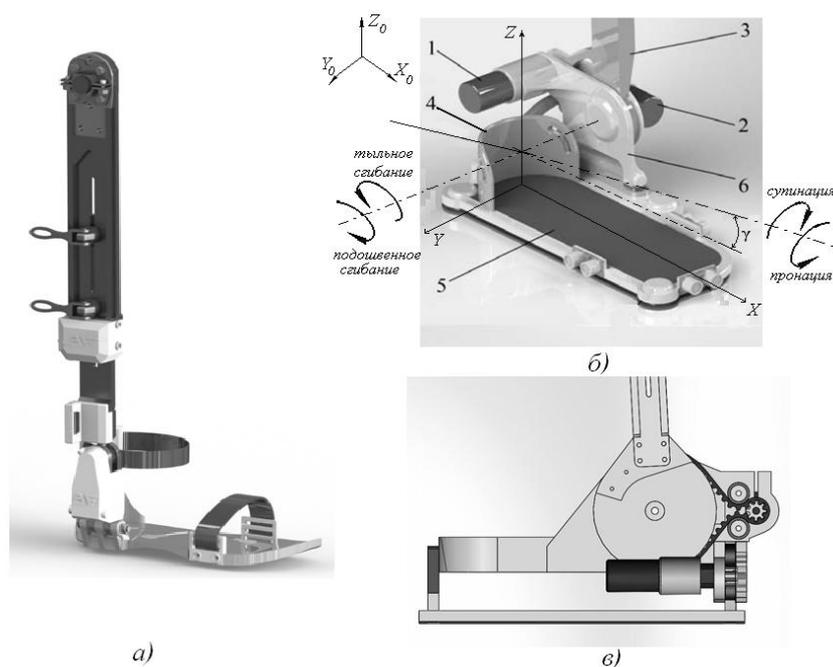


Рис. 6. РМТУ для реабилитации нижних конечностей:

- а) конструкция исполнительного модуля (для правой конечности);
- б) голеностопный узел: 1, 2 – приводы голеностопного сустава, 3 – голень, 4 – опора для пятки, 5 – стопа, 6 – корпус шарнирного узла,  $\gamma$  – угол подтаранного сустава;
- в) механизм привода стопы

Задание: В целях обеспечения лечебно-восстановительных механотерапевтических мероприятий для больного с повреждением капсуло-

связочного аппарата ахиллова сухожилия, на основе описанного выше роботизированного реабилитационного устройства, требуется выполнить:

- разработку задачи управления движением исполнительных звеньев описанного РМТУ для осуществления реабилитационных мероприятий для восстановления голеностопного сустава,

- разработку функциональной и структурной схем системы автоматического управления (САУ) для описанной роботизированной системы,

- разработку математической модели «голеностопного узла» представленного РМТУ,

- разработку алгоритма управления движением звеньями «стопы» для осуществления пронации/супинации.

Время выполнения задания – 8 часов. Время демонстрации и обсуждения результатов выполнения задания руководителем практики от предприятия – 15 минут на 1 обучающегося.

***Б) Результат(-ы) деятельности обучающегося:***

1. Самостоятельно определенная задача управления роботом, представленная текстуально, должна быть разработана как задача, предназначенная для формирования целесообразного поведения робота для выполнения задачи, поставленной перед ним.

2. Самостоятельно разработанная функциональная схема САУ сервисного робота, оформления в соответствии с ГОСТ 2.053—2013, должна состоять из отдельных элементов, которые показывают их функциональное назначение при автоматическом управлении технологическим процессом и связь между ними.

3. Самостоятельно разработанная структурная схема САУ, оформленная в соответствии с ГОСТ 2.053—2013, должна представлять собой графическое изображение системы, разбитой на элементарные в смысле математического описания блоки, с отображением направлений передачи воздействий как из внешней среды в систему, так и между самими блоками

4. Самостоятельно разработанная математическая модель САУ сервисного робота, разработанная в соответствии с ГОСТ Р 57412-2017, должна представлять собой систему математических соотношений – формул, функций, уравнений, описывающих те или иные стороны изучаемого объекта, явления, процесса; специальный инструмент, который позволяет оценить недоступные прямым измерениям свойства регуляторных систем и процессов.

5. Самостоятельно разработанный алгоритм функционирования сервисного робота, оформленный в соответствии ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85), должен быть выполнен как точное предписание, которое определяет процесс, ведущий от исходных данных к требуемому конечному результату.

***В) Аттестационный лист обучающегося.***

Форма аттестационного листа обучающегося (включая требования к его оформлению) приведена в приложении Б.

Аттестационный лист обучающегося заполняется руководителем практики от предприятия по завершении 1 этапа промежуточной аттестации.

***Г) Оценочные средства для проведения 2 этапа (в университете) промежуточной аттестации обучающихся***

***Уточняющие вопросы комиссии***

1. Поясните сформулированную Вами задачу управления роботом.
2. Как Вы осуществляете определение координат текущего положения исполнительного звена робота?
3. Покажите устройство управления на составленной Вами функциональной схеме.
4. Поясните на составленной Вами функциональной схеме, какую функцию выполняет измерительный преобразователь.
5. Покажите на составленной Вами функциональной схеме блок сравнения.
6. Для чего Вы используете усилитель?
7. Что является объектом управления на представленной Вами структурной схеме?
8. Покажите на разработанной Вами структурной схеме задающее воздействие
9. Для чего необходим Вам регулятор?
10. Покажите на разработанной Вами структурной схеме редуктор и какой вид имеет его передаточная функция?
11. Как у Вас работает электропривод с регулированием по отклонению?
12. Допускает, разработанная Вами система автоматического управления комбинированное управление?
13. Какие допущения были сделаны Вами при составлении математической модели исполнительного механизма робота?
14. Как осуществляется приведение моментов и сил, инерционных масс и моментов инерции, в разработанной Вами математической модели робота?
15. Докажите адекватность разработанной Вами математической модели.
16. Поясните, какое правило непосредственной переработки информации Вы используете в разработанном Вами алгоритме управления.
17. Набор каких объектов составляет совокупность исходных данных разработанного Вами алгоритма?

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка результатов обучения по учебной ознакомительной практике осуществляется в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*Текущий контроль успеваемости* проводится в течение практики на предприятии руководителем практики от предприятия. Периодичность проведения текущего контроля успеваемости определяется количеством осваиваемых обучающимися трудовых действий. С помощью заданий по практической подготовке оцениваются процесс выполнения каждого осваиваемого трудового действия и его результат. Оценка определяется по дихотомической шкале «освоил» / «не освоил» и вносится в дневник практики.

*Промежуточная аттестация обучающихся* проводится в форме зачета с оценкой.

Промежуточная аттестация обучающихся проходит в 2 этапа: *первый этап* – на предприятии, *второй этап* – в университете.

*Первый этап* промежуточной аттестации проводится на предприятии в предпоследний рабочий день практики (*или в предпоследний рабочий день практики и предшествующий ему рабочий день*). Первый этап промежуточной аттестации обучающихся проводится руководителем практики от предприятия с применением механизма демонстрационного экзамена. Руководитель практики от университета присутствует, но не участвует в процедуре оценивания.

Примерный порядок проведения первого этапа промежуточной аттестации обучающихся:

1. Выполнение обучающимся в режиме реального времени комплексного задания.
2. Демонстрация обучающимся результата(-ов) деятельности:
  - самостоятельно определенная задача управления роботом, представленная текстуально;
  - самостоятельно разработанная функциональная схема САУ сервисного робота, оформления в соответствии с ГОСТ 2.053—2013;
  - самостоятельно разработанная структурная схема САУ, оформленная в соответствии с ГОСТ 2.053—2013;
  - самостоятельно разработанная математическая модель САУ сервисного робота, разработанная в соответствии с ГОСТ Р 57412-2017;
  - самостоятельно разработанный алгоритм функционирования сервисного робота, оформленный в соответствии ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85).
3. Экспертная оценка выполненного обучающимся комплексного задания и результата(-ов) деятельности обучающегося.

4. Оформление руководителем практики от предприятия аттестационного листа обучающегося и завершение оформления дневника практики.

*Второй этап* промежуточной аттестации обучающихся проводится в университете в последний рабочий день практики комиссией, состав которой утверждается заведующим кафедрой (руководитель практики от университета входит в состав комиссии обязательно; руководитель практики от предприятия может быть включен в состав комиссии).

На зачет с оценкой обучающийся представляет документы, указанные в разделе 5.

Процедура оценивания проводится в следующем порядке:

1. Изучение комиссией представленных обучающимся документов: дневника практики (включая результаты текущего контроля успеваемости по практике), аттестационного листа обучающегося.

2. Демонстрация обучающимся результата(-ов) деятельности:

– самостоятельно определенная задача управления роботом, представленная текстуально;

– самостоятельно разработанная функциональная схема САУ сервисного робота, оформления в соответствии с ГОСТ 2.053—2013;

– самостоятельно разработанная структурная схема САУ, оформленная в соответствии с ГОСТ 2.053—2013;

– самостоятельно разработанная математическая модель САУ сервисного робота, разработанная в соответствии с ГОСТ Р 57412-2017;

– самостоятельно разработанный алгоритм функционирования сервисного робота, оформленный в соответствии ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85).

3. Ответы обучающегося на уточняющие вопросы комиссии о результатах деятельности, освоенной трудовой функции, освоенных трудовых действиях.

4. Определение оценки по практике (по ниже приведенным критериям). Внесение оценки в зачетно-экзаменационную ведомость, зачетную книжку и дневник практики обучающегося.

### **Критерии оценок по практике**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он:

– при выполнении комплексного задания в режиме реального времени продемонстрировал владение компетенциями на высоком уровне, соответствующем оценке «отлично» (критерии приведены в таблице 6.2);

– представил все формы отчетности, установленные в разделе 5;

– продемонстрировал результат(-ы) деятельности, отвечающий(-ие) требованиям предприятия;

– имеет аттестационный лист без замечаний;

– дал исчерпывающие ответы на все уточняющие вопросы комиссии.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он:

- при выполнении комплексного задания в режиме реального времени продемонстрировал владение компетенциями на продвинутом уровне, соответствующем оценке «хорошо»(критерии приведены в таблице 6.2);
- представил все формы отчетности, установленные в разделе 5;
- продемонстрировал результат(-ы) деятельности, в целом соответствующие требованиям предприятия, но содержащие мелкие недочеты;
- не имеет замечаний или имеет одно незначительное замечание в аттестационном листе;
- дал ответы на все уточняющие вопросы комиссии, но допустил незначительные неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он:

- при выполнении комплексного задания в режиме реального времени продемонстрировал владение компетенциями на пороговом уровне, соответствующем оценке «удовлетворительно»(критерии приведены в таблице 6.2);
- представил все формы отчетности, установленные в разделе 5;
- продемонстрировал результат(-ы) деятельности, значительно отклоняющиеся от требований предприятия;
- имеет не более двух незначительных замечаний в аттестационном листе;
- допустил ошибки в ответах на уточняющие вопросы комиссии.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он:

- при выполнении комплексного задания в режиме реального времени продемонстрировал владение компетенциями на недостаточном уровне, соответствующем оценке «неудовлетворительно»(критерии приведены в таблице 6.2);
- представил не все формы отчетности, установленные в разделе 5 (или к представленным формам отчетности имеются серьезные замечания);
- не продемонстрировал результат(-ы) деятельности (или продемонстрировал не все требуемые результаты деятельности, или продемонстрировал результат(-ы) деятельности, имеющий(-е) грубые ошибки);
- имеет замечания критического характера в аттестационном листе;
- не ответил на половину уточняющих вопросов комиссии и (или) допустил ошибки критического характера в ответах.

## 7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

### Основная литература:

1. Куликова, Любовь Леонидовна. Проектирование информационных систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Л. Л. Куликова. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 252 с. - Текст : непосредственный.

2. Лебедев, С. К. Кинематика и динамика электромехатронных систем : учебное пособие / С. К. Лебедев, А. Р. Колганов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 352 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617221> (дата обращения 22.06.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

3. Авцинов, И. А. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами : учебное пособие / И. А. Авцинов, В. К. Битюков ; науч. ред. И. А. Хаустов. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – 301 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688107> (дата обращения 22.06.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература:

4. Экзоскелеты: анализ конструкций, принципы создания, основы моделирования : монография : в 2-х ч. / С. Ф. Яцун [и др.]. - Курск : Университетская книга, 2015. - Ч. 1. - 178, [1] с. - Текст : электронный.

5. Яцун, Сергей Федорович. Многозвенный прыгающий робот с поступательной разгонной парой : монография / С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова, Л. Ю. Ворочаева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 210, [1] с. - Текст : электронный.

6. Яцун, Сергей Федорович. Применение мехатронных систем : учебно-практическое пособие / Юго-Западный гос. ун-т ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 178 с. - Текст : электронный.

7. Вибрационные технологии, мехатроника и управляемые машины: сборник научных статей по материалам XII Международной научно-технической конференции "Вибрация - 2016" : в 2-х ч. / Юго-Зап. гос. ун-т ; отв. ред. д-р техн. наук, проф. С. Ф. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - Ч. 1. - 343 с.- Текст : электронный.

### Перечень методических указаний:

1. Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика: методические рекомендации по прохождению производственной практики для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. - Электрон. текстовые дан. (377 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 33 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Эксплуатация и применение мехатронных систем и роботов : методические рекомендации по выполнению практической работы студентов направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 21 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ // Научная библиотека Юго-Западного государственного университета URL: <http://www.lib.swsu.ru> (дата обращения: 31.05.2023).

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам // информационная система «единое окно доступа к образовательным ресурсам» URL: <http://window.edu.ru/library> (дата обращения: 31.05.2023).

3. Университетская библиотека online // Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» URL: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 31.05.2023).

4. Кафедра механики мехатроники и робототехники (ММиР) // Официальный сайт кафедры механики мехатроники и робототехники ЮЗГУ URL: <http://mechatronics.kursk.ru> (дата обращения: 31.05.2023). <http://www.bibliocomplectator.ru/available> Электронно-библиотечная система

5. «Лань» // Электронно-библиотечная система «Лань» URL: <http://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.05.2023).

6. Библиотека ТУСУРа // Библиотека ТУСУРа URL: <http://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 31.05.2023).

### **8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1 Теория управления онлайн // Передаточная функция онлайн URL: <https://math.semestr.ru/tau/tau.php> (дата обращения: 31.05.2023).

2 Электронная библиотека диссертаций // Российская Государственная Библиотека URL: <https://diss.rsl.ru> (дата обращения: 31.05.2023).

3 Базы данных ВИНИТИ РАН // Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук URL: <http://viniti.ru> (дата обращения: 31.05.2023).

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

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации практики и для проведения первого этапа (на предприятии) промежуточной аттестации обучающихся по практике используются помещения, оборудование и технические средства обучения предприятия.

*Перечень помещений* приведен в приложении 2 к договору о практической подготовке обучающихся, заключенному между университетом и предприятием-заказчиком.

*Перечень оборудования предприятия-заказчика и (или) технических средств обучения:*

- Высокопроизводительный вычислительный комплекс на базе Intel Core i7 Частота работы процессоров - до 3,8 ГГц, Объем оперативной памяти - 32 Гб, Объем жесткого диска - до 1 Тб SSD.

- Многофункциональный обрабатывающий центр с ЧПУ RH-200. Размер обрабатываемого поля, мм - 800x600x120; Скорость позиционирования, м/мин - 3,6; Точность позиционирования, мм - 0,02; Повторяемость, мм - 0,01; Мощность шпинделя, кВт - 2,2.

- 3D принтер Leapfrog XEED. Толщина слоя 35 микрон; Кол-во головок 2; Скорость печати 107 см<sup>3</sup>/час; Объем печати 20.7 л; Точность позиционирования по оси Z: 0,012 мм; Диаметр сопла 0,35 мм; Технология FDM (fused deposition modeling).

- Набор 3D принтеров для прототипирования пластиком ABS Up! Plus. Рабочая область до 105x105x100 мм.

Для проведения второго этапа (в университете) промежуточной аттестации обучающихся по практике используются помещения и оборудование университета:

1. Класс ПЭВМ- Asus-P7P55LX-/DDR34096Mb/Core i3-540/SATA-11 500 Gb Hitachi/PCI-E 512Mb, Монитор TFT Wide 23.

2. Мультимедиацентр: ноутбук ASUS X50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+ .

3. Экран мобильный Draper Diplomat 60x60.

## **10 Особенности организации и проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Практика для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ организуется и проводится на основе индивидуального личностно-ориентированного подхода.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ могут проходить практику как совместно с другими обучающимися (в учебной группе), так и индивидуально (по личному заявлению).

### *Определение места практики*

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся. При определении места прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходи-

мости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом выполняемых обучающимся-инвалидом или обучающимся с ОВЗ трудовых функций, вида профессиональной деятельности и характера труда.

Обучающиеся данной категории могут проходить практику на указанном в рабочей программе практики предприятии, если это не создает им трудностей в прохождении практики и освоении программы практики.

При наличии необходимых условий для освоения рабочей программы практики и выполнения заданий (или возможности создания таких условий) практика обучающихся данной категории может проводиться в структурных подразделениях ЮЗГУ.

При определении места практики для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места, предоставляемые предприятием, должны (по возможности) соответствовать следующим требованиям:

- для инвалидов по зрению-слабовидящих: оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций, видеоувеличителями, лупами;

- для инвалидов по зрению-слепых: оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций;

- для инвалидов по слуху-слабослышающих: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами громкоговорящими;

- для инвалидов по слуху-глухих: оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения работы;

- для инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата: оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место), механизмами и устройствами, позволяющими изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула, оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

*Особенности содержания практики*

При необходимости (по личному заявлению) содержание практики может быть полностью индивидуализировано (при условии сохранения возможности формирования у обучающегося всех компетенций, закрепленных за данной практикой).

#### *Особенности организации трудовой деятельности обучающихся*

Объем, темп, формы работы устанавливаются индивидуально для каждого обучающегося данной категории. В зависимости от нозологии максимально снижаются противопоказанные (зрительные, звуковые, мышечные и др.) нагрузки.

Применяются методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Для предупреждения утомляемости обучающихся данной категории после каждого часа работы делаются 10-15-минутные перерывы.

Для формирования умений и компетенций, предусмотренных программой практики, производится большое количество повторений (тренировок) подлежащих освоению трудовых действий и трудовых функций.

#### *Особенности руководства практикой*

Осуществляется комплексное сопровождение инвалидов и лиц с ОВЗ во время прохождения практики, которое включает в себя:

- учебно-методическую и психолого-педагогическую помощь и контроль со стороны руководителей практики от университета и от предприятия;
- корректирование (при необходимости) заданий и программы практики;
- помощь ассистента (ассистентов) и (или) волонтеров из числа обучающихся или работников предприятия. Ассистенты (волонтеры) оказывают обучающимся данной категории необходимую техническую помощь при входе в здания и помещения, в которых проводится практика, и выходе из них; размещении на рабочем месте; передвижении по помещению, в котором проводится практика; ознакомлении с заданиями и их выполнении; оформлении дневника практики и подготовке других форм отчетности о практике; общении с руководителями практики.

#### *Особенности учебно-методического обеспечения практики*

Учебные и учебно-методические материалы по практике представляются в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально (программа практики и задания печатаются увеличенным шрифтом; предоставляются видеоматериалы и наглядные материалы по содержанию практики), с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

*Особенности проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации*

Во время проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся разрешаются присутствие и помощь ассистентов (сурдопереводчиков, тифлосурдопереводчиков и др.) и (или) волонтеров и оказание ими помощи инвалидам и лицам с ОВЗ.

Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся - инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Форма дневника учебной и производственной практики**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Юго-Западный государственный университет**

---

**ДНЕВНИК**

учебной и производственной практики

студента

\_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество (при наличии))

факультет

\_\_\_\_\_

(наименование)

наименование ОПОП ВО \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(шифр и наименование направления подготовки, наименование направленности (профиля))

\_\_\_\_\_

(№ страхового свидетельства государственного пенсионного страхования)

20\_\_\_\_ г. 1 курс      группа \_\_\_\_\_

20\_\_\_\_ г. 2 курс      группа \_\_\_\_\_

## **1 Обязанности студента на практике**

1.1 Студент обязан бережно хранить дневник, являющийся одним из отчетных документов по учебной и производственной практикам.

1.2 Отправляющийся на практику студент обязан сдать в университет выданные ему учебные пособия и другие материальные ценности.

1.3 В назначенный день и час студент должен явиться на групповую консультацию для получения инструктивных указаний о предстоящей практике.

1.4 Получив от своего руководителя указания по практике, студент отправляется к месту практики. Несвоевременная явка студента к назначенному сроку на практику рассматривается как прогул. Студент, прошедший практику не в полном объеме (в соответствии со сроками, установленными в учебном плане), к промежуточной аттестации по практике не допускается.

1.5 Студенты, не прошедшие практику или не выполнившие рабочую программу практики по уважительной причине, приказом направляются на практику вторично в свободное от теоретического обучения время.

1.6 Студенты, не прошедшие практику или не выполнившие рабочую программу практики без уважительной причины (или) получившие неудовлетворительную оценку по промежуточной аттестации по практике, должны ликвидировать задолженность по практике в сроки, установленные деканом факультета.

1.7 По прибытии в назначенное место студент должен явиться к непосредственному руководителю практики от предприятия (организации), предъявить ему дневник для отметки и получить указания о порядке прохождения практики.

1.8 Руководитель практики от университета контролирует выполнение студентами рабочей программы практики и консультирует их по отдельным ее вопросам.

## Практика на 1 курсе в 1 семестре

Период практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия (организации))

Руководитель практики от предприятия (организации) \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, имя, отчество (при наличии), служебный телефон)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

(должность, ученое звание, степень, фамилия, имя, отчество (при наличии),  
служебный телефон)

Вид практики \_\_\_\_\_

Тип практики \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество (при наличии))

группы \_\_\_\_\_ прибыл на практику и по приказу от «\_\_\_» \_\_\_\_\_

20 \_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

назначен \_\_\_\_\_

(рабочее место – штатное, дублером (подчеркнуть))

Прибыл на практику \_\_\_\_\_ Убыл с практики \_\_\_\_\_

М.П. \_\_\_\_\_  
(дата)

М.П. \_\_\_\_\_  
(дата)

Подпись

Подпись

Студент с рабочей программой практики ознакомлен:

\_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_ (подпись обучающегося)

### ЗАДАНИЕ СТУДЕНТУ НА ПРАКТИКУ

1 Выполнение работ, предусмотренных рабочей программой практики.  
Студент должен:

**1.1 Изучить** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименования документов согласно требованиям таблиц 2.1 и 2.2 и раздела 4 рабочей программы практики)

**1.2 Освоить трудовую(-ые) функцию(-и)** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименование(-я) согласно таблице 2.2 рабочей программы практики)

**1.3 Освоить трудовые действия, связанные с вышеуказанной(-ыми) трудовой(-ыми) функцией(-ями)** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименования согласно таблице 2.2 рабочей программы практики)

**1.4 Выполнить задания по практической подготовке в рамках текущего контроля успеваемости** \_\_\_\_\_

(№ заданий согласно разделу 4 рабочей программы практики)

### 1.5 Подготовить к промежуточной аттестации формы отчетности по практике

1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  - ... \_\_\_\_\_
- (наименования форм отчетности согласно разделу 5 рабочей программы практики)

2 Оформление документов на предприятии (в организации) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 Получение инструктажа по охране труда:  
вводный \_\_\_\_\_, первичный на рабочем месте \_\_\_\_\_  
(дата) (дата)

4 Практика с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_  
отдел, цех \_\_\_\_\_  
занимаемая должность, рабочее место \_\_\_\_\_  
(штатное, дублером (подчеркнуть))

5 Групповые и индивидуальные консультации руководителя практики от предприятия (организации):

место проведения \_\_\_\_\_  
дата, время \_\_\_\_\_

6 Групповые и индивидуальные консультации руководителя практики от университета:

место проведения \_\_\_\_\_  
дата, время \_\_\_\_\_

7 Время и место проведения на предприятии (в организации) 1 этапа промежуточной аттестации по практике (с применением механизма демонстрационного экзамена) \_\_\_\_\_  
(место)

\_\_\_\_\_ (дата (предпоследний рабочий день практики) и время)

8 Время и место проведения в университете 2 этапа промежуточной аттестации по практике

---

(место)

---

(дата (последний рабочий день практики) и время)

Руководитель практики от предприятия (организации) \_\_\_\_\_

---

(фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, служебный телефон, подпись)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

---

(фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, служебный телефон, подпись)



ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ (ОРГАНИЗАЦИИ) О ПРАКТИКЕ СТУДЕНТА 1 КУРСА \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка трудовой деятельности и дисциплины \_\_\_\_\_

---

---

Руководитель практики  
от предприятия  
(организации)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

М.П.

Общая оценка по практике \_\_\_\_\_  
(результат промежуточной аттестации по практике)

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия, инициалы)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия, инициалы)

## Практика на 1 курсе во 2 семестре

Период практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия (организации))

Руководитель практики от предприятия (организации) \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, имя, отчество (при наличии), служебный телефон)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

(должность, ученое звание, степень, фамилия, имя, отчество (при наличии),  
служебный телефон)

Вид практики \_\_\_\_\_

Тип практики \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество (при наличии))

группы \_\_\_\_\_ прибыл на практику и по приказу от «\_\_\_» \_\_\_\_\_

20 \_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

назначен \_\_\_\_\_

(рабочее место – штатное, дублером (подчеркнуть))

Прибыл на практику \_\_\_\_\_ Убыл с практики \_\_\_\_\_

М.П. \_\_\_\_\_  
(дата)

М.П. \_\_\_\_\_  
(дата)

Подпись

Подпись

Студент с рабочей программой практики ознакомлен:

\_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_ (подпись обучающегося)

### ЗАДАНИЕ СТУДЕНТУ НА ПРАКТИКУ

1 Выполнение работ, предусмотренных рабочей программой практики.  
Студент должен:

**1.1 Изучить** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименования документов согласно требованиям таблиц 2.1 и 2.2 и раздела 4 рабочей программы практики)

**1.2 Освоить трудовую(-ые) функцию(-и)** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименование(-я) согласно таблице 2.2 рабочей программы практики)

**1.3 Освоить трудовые действия, связанные с вышеуказанной(-ыми) трудовой(-ыми) функцией(-ями)** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименования согласно таблице 2.2 рабочей программы практики)

**1.4 Выполнить задания по практической подготовке в рамках текущего контроля успеваемости** \_\_\_\_\_

(№ заданий согласно разделу 4 рабочей программы практики)

### 1.5 Подготовить к промежуточной аттестации формы отчетности по практике

1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  - ... \_\_\_\_\_
- (наименования форм отчетности согласно разделу 5 рабочей программы практики)

2 Оформление документов на предприятии (в организации) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 Получение инструктажа по охране труда:  
вводный \_\_\_\_\_, первичный на рабочем месте \_\_\_\_\_  
(дата) (дата)

4 Практика с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_  
отдел, цех \_\_\_\_\_  
занимаемая должность, рабочее место \_\_\_\_\_  
(штатное, дублером (подчеркнуть))

5 Групповые и индивидуальные консультации руководителя практики от предприятия (организации):  
место проведения \_\_\_\_\_  
дата, время \_\_\_\_\_

6 Групповые и индивидуальные консультации руководителя практики от университета:  
место проведения \_\_\_\_\_  
дата, время \_\_\_\_\_

7 Время и место проведения на предприятии (в организации) 1 этапа промежуточной аттестации по практике (с применением механизма демонстрационного экзамена) \_\_\_\_\_  
(место)

\_\_\_\_\_

(дата (предпоследний рабочий день практики) и время)

8 Время и место проведения в университете 2 этапа промежуточной аттестации по практике

---

(место)

---

(дата (последний рабочий день практики) и время)

Руководитель практики от предприятия (организации) \_\_\_\_\_

---

(фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, служебный телефон, подпись)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

---

(фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, служебный телефон, подпись)



ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ (ОРГАНИЗАЦИИ) О ПРАКТИКЕ СТУДЕНТА 1 КУРСА \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка трудовой деятельности и дисциплины \_\_\_\_\_

---

---

Руководитель практики  
от предприятия  
(организации)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.П.

Общая оценка по практике \_\_\_\_\_  
(результат промежуточной аттестации по практике)

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия, инициалы)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия, инициалы)

## Практика на 2 курсе в 3 семестре

Период практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия (организации))

Руководитель практики от предприятия (организации) \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, имя, отчество (при наличии), служебный телефон)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

(должность, ученое звание, степень, фамилия, имя, отчество (при наличии),  
служебный телефон)

Вид практики \_\_\_\_\_

Тип практики \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество (при наличии))

группы \_\_\_\_\_ прибыл на практику и по приказу от «\_\_\_» \_\_\_\_\_

20 \_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

назначен \_\_\_\_\_

(рабочее место – штатное, дублером (подчеркнуть))

Прибыл на практику \_\_\_\_\_ Убыл с практики \_\_\_\_\_

М.П. \_\_\_\_\_  
(дата)

М.П. \_\_\_\_\_  
(дата)

Подпись

Подпись

Студент с рабочей программой практики ознакомлен:

\_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_ (подпись обучающегося)

### ЗАДАНИЕ СТУДЕНТУ НА ПРАКТИКУ

1 Выполнение работ, предусмотренных рабочей программой практики.  
Студент должен:

**1.1 Изучить** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименования документов согласно требованиям таблиц 2.1 и 2.2 и раздела 4 рабочей программы практики)

**1.2 Освоить трудовую(-ые) функцию(-и)** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименование(я) согласно таблице 2.2 рабочей программы практики)

**1.3 Освоить трудовые действия, связанные с вышеуказанной(-ыми) трудовой(-ыми) функцией(-ями)** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименования согласно таблице 2.2 рабочей программы практики)

**1.4 Выполнить задания по практической подготовке в рамках текущего контроля успеваемости** \_\_\_\_\_

(№ заданий согласно разделу 4 и п.6.3.1 рабочей программы практики)

### 1.5 Подготовить к промежуточной аттестации формы отчетности по практике

1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  - ... \_\_\_\_\_
- (наименования форм отчетности согласно разделу 5 рабочей программы практики)

2 Оформление документов на предприятии (в организации) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 Получение инструктажа по охране труда:  
вводный \_\_\_\_\_, первичный на рабочем месте \_\_\_\_\_  
(дата) (дата)

4 Практика с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_  
отдел, цех \_\_\_\_\_  
занимаемая должность, рабочее место \_\_\_\_\_  
(штатное, дублером (подчеркнуть))

5 Групповые и индивидуальные консультации руководителя практики от предприятия (организации):  
место проведения \_\_\_\_\_  
дата, время \_\_\_\_\_

6 Групповые и индивидуальные консультации руководителя практики от университета:  
место проведения \_\_\_\_\_  
дата, время \_\_\_\_\_

7 Время и место проведения на предприятии (в организации) 1 этапа промежуточной аттестации по практике (с применением механизма демонстрационного экзамена) \_\_\_\_\_  
(место)

\_\_\_\_\_ (дата (предпоследний рабочий день практики) и время)

8 Время и место проведения в университете 2 этапа промежуточной аттестации по практике

---

(место)

---

(дата (последний рабочий день практики) и время)

Руководитель практики от предприятия (организации) \_\_\_\_\_

---

(фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, служебный телефон, подпись)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

---

(фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, служебный телефон, подпись)



ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ (ОРГАНИЗАЦИИ) О ПРАКТИКЕ СТУДЕНТА 2КУРСА \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка трудовой деятельности и дисциплины \_\_\_\_\_

---

---

Руководитель практики  
от предприятия  
(организации)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

Общая оценка по практике \_\_\_\_\_  
(результат промежуточной аттестации по практике)

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия, инициалы)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия, инициалы)

## Практика на 2 курсе в 4 семестре

Период практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия (организации))

Руководитель практики от предприятия (организации) \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, имя, отчество (при наличии), служебный телефон)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

(должность, ученое звание, степень, фамилия, имя, отчество (при наличии),  
служебный телефон)

Вид практики \_\_\_\_\_

Тип практики \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество (при наличии))

группы \_\_\_\_\_ прибыл на практику и по приказу от «\_\_\_» \_\_\_\_\_  
20\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

назначен \_\_\_\_\_

(рабочее место – штатное, дублером (подчеркнуть))

Прибыл на практику \_\_\_\_\_ Убыл с практики \_\_\_\_\_

М.П. \_\_\_\_\_  
(дата)

М.П. \_\_\_\_\_  
(дата)

Подпись

Подпись

Студент с рабочей программой практики ознакомлен:

\_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_ (подпись обучающегося)

### ЗАДАНИЕ СТУДЕНТУ НА ПРАКТИКУ

1 Выполнение работ, предусмотренных рабочей программой практики.  
Студент должен:

**1.1 Изучить** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименования документов согласно требованиям таблиц 2.1 и 2.2 и раздела 4 рабочей программы практики)

**1.2 Освоить трудовую(-ые) функцию(-и)** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименование(я) согласно таблице 2.2 рабочей программы практики)

**1.3 Освоить трудовые действия, связанные с вышеуказанной(-ыми) трудовой(-ыми) функцией(-ями)** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(наименования согласно таблице 2.2 рабочей программы практики)

**1.4 Выполнить задания по практической подготовке в рамках текущего контроля успеваемости** \_\_\_\_\_

(№ заданий согласно разделу 4 и п.6.3.1 рабочей программы практики)

### 1.5 Подготовить к промежуточной аттестации формы отчетности по практике

1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  - ... \_\_\_\_\_
- (наименования форм отчетности согласно разделу 5 рабочей программы практики)

2 Оформление документов на предприятии (в организации) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 Получение инструктажа по охране труда:  
вводный \_\_\_\_\_, первичный на рабочем месте \_\_\_\_\_  
(дата) (дата)

4 Практика с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_  
отдел, цех \_\_\_\_\_  
занимаемая должность, рабочее место \_\_\_\_\_  
(штатное, дублером (подчеркнуть))

5 Групповые и индивидуальные консультации руководителя практики от предприятия (организации):  
место проведения \_\_\_\_\_  
дата, время \_\_\_\_\_

6 Групповые и индивидуальные консультации руководителя практики от университета:  
место проведения \_\_\_\_\_  
дата, время \_\_\_\_\_

7 Время и место проведения на предприятии (в организации) 1 этапа промежуточной аттестации по практике (с применением механизма демонстрационного экзамена) \_\_\_\_\_  
(место)  
\_\_\_\_\_ (дата (предпоследний рабочий день практики) и время)

8 Время и место проведения в университете 2 этапа промежуточной аттестации по практике

---

(место)

---

(дата (последний рабочий день практики) и время)

Руководитель практики от предприятия (организации) \_\_\_\_\_

---

(фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, служебный телефон, подпись)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

---

(фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, служебный телефон, подпись)



ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ И (ОРГАНИЗАЦИИ) О ПРАКТИКЕ СТУДЕНТА 2 КУРСА \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка трудовой деятельности и дисциплины \_\_\_\_\_

---

---

Руководитель практики  
от предприятия  
(организации)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

Общая оценка по практике \_\_\_\_\_  
(результат промежуточной аттестации по практике)

Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия, инициалы)

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия, инициалы)

## Практика на 2 курсе в 4 семестре

### Производственная преддипломная практика

Производственная преддипломная практика предназначена для закрепления и технически грамотного применения в практической деятельности знаний, умений и навыков, полученных во время теоретического обучения в университете, формирования компетенций, установленных ОПОП ВО на основе ФГОС ВО и заказа-требования предприятия (организации), а также сбора материалов и разработки отдельных вопросов по теме выпускной квалификационной работы.

Период практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Практика проводится \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия (организации))

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество (при наличии))

группы \_\_\_\_\_ прибыл на практику и по приказу от «\_\_» \_\_\_\_\_

20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

назначен \_\_\_\_\_  
(рабочее место – штатное, дублером (подчеркнуть))

Прибыл на практику

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

Подпись

Убыл с практики

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

Подпись

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_

Тема выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Должность, ученое звание, фамилия, имя, отчество (при наличии), служебный телефон:

руководителей практики:

от университета \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

от предприятия (организации) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

руководителя выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Студент с рабочей программой практики ознакомлен:

\_\_\_\_\_

(дата)

\_\_\_\_\_

(подпись обучающегося)

## ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ

Выдается перед практикой (вписывается на этой странице) руководителем практики от университета в соответствии с рабочей программой производственной преддипломной практики и руководителем выпускной квалификационной работы в соответствии с темой выпускной квалификационной работы.

---



---



---



---



---



---



---



---

Согласовано:

Руководитель практики  
от университета

\_\_\_\_\_

(фамилия, инициалы)                      (подпись)

(дата)

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_

(фамилия, инициалы)                      (подпись)

(дата)

Руководитель практики  
от предприятия (организации)

\_\_\_\_\_

(фамилия, инициалы)                      (подпись)

(дата)





**Приложение Б  
(обязательное)  
Форма аттестационного листа обучающегося**

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

Ф.И.О. обучающегося \_\_\_\_\_

Наименование ОПОП ВО – программы магистратуры, реализуемой по модели дуального обучения:

(код, наименование направления подготовки, наименование направленности (профиля))

Группа \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_

Наименование (вид и тип) практики по учебному плану:

Объем практики: \_\_\_\_\_ з.е., \_\_\_\_\_ недель, \_\_\_\_\_ ак. часов

Сроки практики: с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Наименование предприятия (организации), на котором (в которой) проходила практика: \_\_\_\_\_

юридический адрес: \_\_\_\_\_

тел. \_\_\_\_\_

Наименование должности, в которой работал обучающийся:

Дата проведения первого этапа (на предприятии) промежуточной аттестации обучающихся с применением механизма демонстрационного экзамена:

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**1. Трудовые функции, освоенные в ходе практики**

Наименование трудовой функции	Оценка (подчеркнуть нужное)	Замечания
1	2	3
ТФ «_____»	Освоена. Не освоена.	
...	...	...

Примечание – Графа 1 заполняется руководителем практики от университета до начала практики, графы 2 и 3 – руководителем практики от предприятия по окончании

первого этапа промежуточной аттестации. В случае оценки «не освоена» в графе 3 руководитель практики от предприятия записывает замечание.

## 2. Трудовое(-ые) действие(-я), освоенное(-ые) в ходе практики

Наименование трудоого действия	Соответствие требованиям предприятия, %	Наименование результата трудоого действия	Соответствие требованиям предприятия, %
1	2	3	4
ТД «_____»			
...	...	...	...

Примечание – Графы 1 и 3 заполняются руководителем практики от университета до начала практики, графы 2 и 4 – руководителем практики от предприятия по окончании первого этапа промежуточной аттестации. В случае оценки ниже 100% рядом с ней в той же графе руководитель практики от предприятия записывает замечание.

## 3. Оценка универсальных и общепрофессиональных компетенций обучающегося, продемонстрированных в ходе практики

Определение компетенции	Оценка (подчеркнуть нужное)	Замечания
1	2	3
УК-? Способен ...	Владеет. Не владеет.	
ОПК-? Способен ...	Владеет. Не владеет.	
...	...	...

Примечание – Графа 1 заполняется руководителем практики от университета до начала практики, графы 2-3 – руководителем практики от предприятия по окончании первого этапа промежуточной аттестации. В случае выставления оценки «не владеет» в той же строке в графе 3 руководитель практики от предприятия записывает замечание.

## 4. Уровень сформированности у обучающегося профессиональных компетенций:

Определение компетенции	Уровень сформированности компетенции (подчеркнуть нужное)	Замечания
1	2	3
ПК-? Способен ...	Высокий («отлично»).	

	Продвинутый («хорошо»). Пороговый («удовлетворительно»). Недостаточный («неудовлетворительно»).	
ПК-? Способен ...	Высокий «отлично». Продвинутый («хорошо»). Пороговый («удовлетворительно»). Недостаточный («неудовлетворительно»).	
...	...	...

Примечание – Графа 1 заполняется руководителем практики от университета до начала практики, графы 2-3 – руководителем практики от предприятия после первого этапа промежуточной аттестации обучающихся с применением механизма демонстрационного экзамена. Если уровень сформированности ПК ниже высокого, в графе 3 руководитель практики от предприятия приводит свои замечания.

Руководитель практики  
от предприятия,  
должность,  
наименование предприятия

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

М.П.

**11. Лист дополнений и изменений, внесенных в программу практики**

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц	Да- та	Основание для изменения и подпись ли- ца, прово- дившего из- менения
	изме- нен- ных	замене- ных	аннулирован- ных	но- вых			