

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.08.2023 14:57:02

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа практики Тип практики

# Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки робототехнических и киберфизических систем

Закреплена за кафедрой	Кафедра инженерной кибернетики	
Направление подготовки	01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА	
Профиль	Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения	
Вид практики	Производственная	
Способ проведения практики		
Форма проведения практики	дискретно	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	216	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		зачет с оценкой 6
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	216	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	216	216	216	216
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Андреева О.В.; ст.преп., Исаева М.В.*

Рабочая программа

**Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки робототехнических и киберфизических систем**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-23.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 26.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Тема практики: Осуществление командной разработки программного обеспечения.
1.2	Цель проведения практики: Создание программного обеспечения в результате командной работы.
1.3	В процессе прохождения практики, практиканты должны решить следующие задачи:
1.4	• Формирование команд разработчиков в составе от 2 до 4 человек;
1.5	• Сформулировать требования к программному обеспечению;
1.6	• Определить компоненты, требующие реализации;
1.7	• Распределить работу среди членов команды;
1.8	• Реализовать выбранные компоненты;
1.9	• Задокументировать полученные результаты.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математическое моделирование	
2.1.2	Основы теории информации и автоматов	
2.1.3	Современные технологии разработки мобильных приложений	
2.1.4	Теория случайных процессов	
2.1.5	Функциональный анализ	
2.1.6	Численные методы	
2.1.7	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки наукоемкого ПО	
2.1.8	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.1.9	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.10	Персональная эффективность	
2.1.11	Введение в специальность	
2.1.12	Специальные главы математики для Computer Science	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Введение в разработку приложений дополненной и виртуальной реальностей	
2.2.2	Нейронные сети	
2.2.3	Облачные технологии	
2.2.4	Программирование роботов II	
2.2.5	Системный анализ и принятие решений	
2.2.6	Системы автоматизированного проектирования	
2.2.7	Экспертные и рекомендательные системы	
2.2.8	Глубокое обучение	
2.2.9	Динамика и управление движением робототехнических систем	
2.2.10	Киберфизические системы	
2.2.11	Параллельные вычисления	
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.14	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы	
2.2.15	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы	
2.2.16	Системы обеспечения информационной безопасности и блокчейн	
2.2.17	Специальные главы баз данных	

**ОПК-2:** Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем, моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования

**Знать:**

ОПК-2-31 Математические методы и модели

<b>ПК-4: Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять современный математический аппарат</b>
<b>Знать:</b>
ПК-4-31 Методы выявления научной сущности проблем
<b>ПК-3: Способен осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-31 ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе
<b>ПК-7: Способен грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей научной и профессиональной деятельности, в т.ч. используя современные средства ИКТ</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-7-У1 грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей научной и профессиональной деятельности, в т.ч. используя современные средства ИКТ
<b>ПК-2: Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Разрабатывать программное обеспечение в соответствии с техническим заданием
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 Разрабатывать архитектуру программного обеспечения
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
<b>УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>
<b>Уметь:</b>
УК-3-У1 Формировать команду разработчиков
<b>ПК-4: Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять современный математический аппарат</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В2 Языки программирования
<b>ПК-2: Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Оформление результатов исследований и разработок
<b>ПК-4: Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять современный математический аппарат</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 Алгоритмы и методы дискретной математики
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 Системный подход
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Владеть:</b>

УК-1-В1 применять системный подход для решения поставленных задач

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Формирование коллектива разработчиков</b>							
1.1	• Формирование команды в составе 2-4 человек /Ср/	6	28	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 ОПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-7-У1	Л1.1 Л1.4Л2.1	Контрольные вопросы		
1.2	• Выбор задачи для разработки /Ср/	6	16	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 ОПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1	Отчет о выполнении		
	<b>Раздел 2. Разработка программного обеспечения</b>							
2.1	• Разработка альфа-версии программного обеспечения /Ср/	6	68	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 ОПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-7-У1	Л1.1 Л1.3Л3.1	Отчет о выполнении		
2.2	• Документирование проведенных работ /Ср/	6	26	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 ОПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-7-У1	Л1.2	Отчет о выполнении		
	<b>Раздел 3. Проектирование программного обеспечения</b>							
3.1	• Формулирование требований к программному обеспечению /Ср/	6	24	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 ОПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-7-У1	Л1.4Л3.2	Контрольные вопросы	КМ1	Р1

3.2	• Разработка архитектуры программного обеспечения /Ср/	6	24	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 ОПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-7-У1	Л1.4Л3.3	Контрольные вопросы		P1
<b>Раздел 4. Проведение испытаний</b>								
4.1	Демонстрация созданного обеспечения /Ср/	6	18	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 ОПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-7-У1		Приемосдаточные испытания		
4.2	Сдача зачета по практике /Ср/	6	12	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-3-У1 ОПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-7-У1		Зачет с оценкой		

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Защита отчета по производственной практике	ОПК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;ПК-4-В1;УК-3-У1;УК-1-У1;ПК-3-31;ПК-4-31;ПК-2-В1;ПК-4-В2;ПК-7-У1;ПК-2-У1;УК-1-В1	1. ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе 2. Методы выявления научной сущности проблем 3. Оформление результатов исследований и разработок 4. Распределять работу между разработчиками 5. Формировать команду разработчиков 6. Формулировать требования к программному обеспечению 7. Системный подход 8. Разрабатывать ПО в соответствии с техническим заданием

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Отчет по производственной практике	ОПК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;ПК-4-В1	1. ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе 2. Методы выявления научной сущности проблем 3. Оформление результатов исследований и разработок 4. Распределять работу между разработчиками 5. Формировать команду разработчиков 6. Формулировать требования к программному обеспечению 7. Системный подход 8. Разрабатывать ПО в соответствии с техническим заданием

#### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

1. Задание на практику.
2. Разработанные в процессе практики функциональные требования к программному обеспечению.
3. Разработанная архитектура программного обеспечения.
4. Дневник практики.
5. Отчет по практике.

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он демонстрирует полное понимание предмета. Все требования, предъявляемые к заданиям, выполнены.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он демонстрирует значительное понимание предмета. Все требования, предъявляемые к заданиям, выполнены.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует частичное понимание предмета. Большинство требований, предъявляемых к заданиям, выполнены.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует небольшое понимание или полное непонимание предмета. Многие требования, предъявляемые к заданиям, не выполнены, либо не было попытки решить задачу.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Силич В. А., Силич М. П., Цыганкова А. А.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский политехнический университет, 2011
Л1.2	Сафина Г. Р.	Управление операциями: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010
Л1.3	Клемперт В. М.	Теория систем и системный анализ: Учеб. пособие для практ. занятий студ спец. 3514	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001
Л1.4	Заманский Б. И., Кирдяшов Ф. Г.	Основы системной инженерии (N 3323): учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Балаганский И. А.	Прикладной системный анализ: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Данелян Т. Я.	Теория систем и системный анализ. (ТСиСА): учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л3.2	Романенко М. Г.	Анализ и оптимизация бизнес-процессов: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л3.3	Пятецкий В. Е., Михеев А. Г., Новичихин В. В.	Управление бизнес-процессами - BPMS (N 2780): учебное пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.3	Microsoft Project 2016
П.4	Microsoft Visio 2016
П.5	Microsoft Visual Studio 2015
П.6	Microsoft Office

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
<b>Ауд.</b>	<b>Назначение</b>	<b>Оснащение</b>
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)</b>		
<p>В качестве базового предприятия производственной практики следует выбирать организации, соответствующие следующим критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Деятельность в области информационных технологий;</li><li>- Наличие подразделений разработки программного обеспечения;</li><li>- Использование передовых технологий в области разработки программного обеспечения;</li><li>- Возможность выделения высококвалифицированных сотрудников для проведения практики.</li></ul>		