

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 01.09.2023 13:34:55  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

**«Московский политехнический университет»**



**УТВЕРЖДЕНО**

Декан факультета

Информационных технологий

*[Signature]* / Демидов Д.Г. /

«27» *[Signature]* 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы современных методов разработки и прототипирования интеллектуальных систем»**

Направление подготовки

**27.04.04 «Управление в технических системах»**

Образовательная программа (профиль подготовки)

**«Беспилотная робототехника и эргономика»**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Год приема – 2022

Москва 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы современных методов разработки и прототипирования интеллектуальных систем» относится:

- формирование у студентов навыков построения интеллектуальных систем;
- формирование навыка определения ключевых параметров интеллектуальной системы;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра.

К **основным задачам** дисциплины относятся:

- ознакомление студента с подходами к созданию интеллектуальных систем.
- ознакомление студента с моделями разработки интеллектуальных систем;
- формирование у студента навыка правильного подхода к разработке интеллектуальных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина относится к числу учебных дисциплин вариативной части основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со всеми остальными дисциплинами и практиками ООП.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций.

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|-----------------|--|--|
| УК-1            | Способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <b>ЗНАТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные модели построения интеллектуальных систем;</li> <li>• IT-методологии.</li> </ul> <b>УМЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготавливать описание интеллектуальной системы.</li> </ul> |

|      |  |   |
|------|--|---|
|      |  | <b>ВЛАДЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыком критического мышления;</li> <li>• Навыком системного подхода.</li> </ul>   |
| ПК-2 | Способностью исследовать, разрабатывать и эксплуатировать средства и системы автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством | <b>ЗНАТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные принципы построения интеллектуальных систем</li> <li>• Методы гибкости, надежности и безопасности интеллектуальных систем</li> </ul> <b>УМЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрабатывать интеллектуальные системы;</li> <li>• Разрабатывать требования для интеллектуальных систем.</li> </ul> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыком прототипирования интеллектуальных систем.</li> </ul> |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, т.е. 72 академических часов (из них 38 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе, **втором** семестре выделяется 2 зачетных единицы, т.е. 72 академических часа (из них 38 часов – самостоятельная работа студентов).

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении.

##### Содержание дисциплины

**Тема 1. Теоретические основы разработки и прототипирования интеллектуальных систем.**

**Тема 2. Модели разработки интеллектуальных систем.**

Каскадная модель. V-образная модель. Инкрементная модель. Итерационная модель. Спиральная модель. Преимущества и недостатки. Особенности применения.

**Тема 3. Методологии разработки интеллектуальных систем.**

Экстремальное программирование (Extreme Programming, XP). Бережливая разработка (Lean). Разработка, управляемая функциональностью (FDD). Разработка через тестирование (TDD). Методология «чистой комнаты» (Cleanroom Software Engineering). Итеративно-инкрементальный метод разработки (OpenUP). Методология разработки (MSF). Метод разработки динамических систем (DSDM). Метод управления разработкой Kanban.

#### **Тема 4. Принципы разработки интеллектуальных систем.**

Принцип системного подхода. Принцип обратной связи. Принцип непрерывного обучения и экспериментирования.

#### **Тема 5. Инструменты разработки и прототипирования интеллектуальных систем.**

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся:

- выполнение лабораторных работ в лабораториях вуза;
- посещение лекций;
- индивидуальные и групповые консультации студентов с преподавателем;
- посещение профильных конференций и работа на мастер-классах экспертов и специалистов.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит из выполнения, подготовки к занятиям, а также подготовки к промежуточной аттестации во время экзаменационной сессии.

### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

- Во втором семестре: выполнение лабораторных работ, зачет.

*6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).*

*6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.*

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции – см. п. 3 данной Рабочей программы. В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

*6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания*

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| <b>УК-1 - Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;</b>  |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| <b>ПК-2 - Способность исследовать, разрабатывать и эксплуатировать средства и системы автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством</b> |   |   |  |  |
| <b>Показатель:</b>  | <b>Критерии оценивания</b>  |   |  |  |
|   | <b>Допороговое значение</b>   | <b>Пороговое значение</b>   |  |  |
|   | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>   | <b>5</b>   |
| <b>ЗНАТЬ –</b><br>см. п. 3 рабочей программы дисциплины.  | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанным в п.3. знаний. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанным в п.3. знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанным в п.3. знаний. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанным в п.3. знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| <p><b>УМЕТЬ –</b><br/>см. п. 3 рабочей программы дисциплины.</p>   | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени демонстрирует указанные в п.3. умения.</p>    | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные в п.3. умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанные в п.3. умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанные в п.3. умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p> |
| <p><b>ВЛАДЕТЬ –</b><br/>см. п. 3 рабочей программы дисциплины.</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными в п. 3 индикаторами.</p> | <p>Обучающийся в неполном объеме владеет указанными в п. 3 индикаторами. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>             | <p>Обучающийся частично владеет указанными в п. 3 индикаторами. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>              | <p>Обучающийся в полном объеме владеет указанными в п. 3 индикаторами. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>                        |

*6.1.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:*

**ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЧЕТ**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине

(модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>Описание</b>  |
|-------------------------|--|
| Зачтено                 | Достигнуты пороговые значения для формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено              | Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.          |

Фонды оценочных средств представлены в Приложении к рабочей программе.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. Херинг, М. DevOps для современного предприятия / Херинг М., пер. с англ. М. А. Райтмана. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 232 с. - ISBN 978-5-97060-836-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970608364.html>
2. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы / Афонин В.Л., Макушкин В. А. - Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 5-9556-

00024-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN59556000248.html>

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Скрынник, О. В. DevOps для IT-менеджеров: концентрированное структурированное изложение передовых идей / Скрынник О. В. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 126 с. - ISBN 978-5-97060-692-6. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970606926.html>
2. Акимова, О. Ю. Интеллектуальные системы : практикум / О. Ю. Акимова. - Москва: МИСиС, 2020. - 36 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: [https://www.studentlibrary.ru/book/Misis\\_459.html](https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_459.html)

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий**

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащено современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Лекционные занятия должны проводиться в специализированных аудиториях с комплектом мультимедийного оборудования и/или доской для записей материалов. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

### **8.2 Требования к программному обеспечению**

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft windows.
2. Офисные приложения – Microsoft Office.



Для проведения лекционных и практических занятий специального программного обеспечения для освоения дисциплины не требуется.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи с учебным планом.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **27.04.04 «Управление в технических системах».**

**Программу составил:**

Руководитель образовательной программы



/Таратов И.А./

**Программа утверждена на заседании кафедры «СМАРТ-Технологии» «26» апреля 2022 г, протокол № 8.**

И.о. заведующего кафедрой



/ Береснева Я.В./

**Структура и содержание дисциплины «Основы современных методов разра  
интеллектуальных систем»  
по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических  
(магистратура)**

| №                     | Раздел  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах |     |           |           |     | Виды сам |      |
|-----------------------|---|---------|-----------------|---|-----|-----------|-----------|-----|----------|------|
|                       |   |         |                 | Л   | П/С | Лаб       | СРС       | КСР | К.Р.     | К.П. |
| <b>Второй семестр</b> |   |         |                 |   |     |           |           |     |          |      |
| 1.1                   | Тема 1. Теоретические основы разработки и прототипирования интеллектуальных систем. | 2       | 1-2             | 2   |     | 2         | 6         |     |          |      |
| 1.2                   | Тема 2. Модели разработки интеллектуальных систем.                                  | 2       | 3-4             | 4   |     | 4         | 8         |     |          |      |
| 1.3                   | Тема 3. Методологии разработки интеллектуальных систем.                             | 2       | 5-6             | 4   |     | 4         | 8         |     |          |      |
| 1.4                   | Тема 4. Принципы разработки интеллектуальных систем.                                | 2       | 7-8             | 4   |     | 4         | 8         |     |          |      |
| 1.5                   | Тема 5. Инструменты разработки и прототипирования интеллектуальных систем.          | 2       | 9-10            | 4   |     | 4         | 8         |     |          |      |
|                       | Форма аттестации  |         | <b>19-21</b>    |   |     |           |           |     |          |      |
|                       | Всего часов по дисциплине во втором семестре  |         |                 | <b>18</b>   |     | <b>18</b> | <b>38</b> |     |          |      |
|                       | <b>ВСЕГО ЧАСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>  |         |                 | <b>18</b>   |     | <b>16</b> | <b>38</b> |     |          |      |

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **«Основы современных методов разработки и прототипирования интеллектуальных систем»**

#### **1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Теоретические основы разработки и прототипирования интеллектуальных систем.
2. Модели разработки интеллектуальных систем.
3. Каскадная модель.
4. V-образная модель.
5. Инкрементная модель.
6. Итерационная модель.
7. Спиральная модель.
8. Преимущества и недостатки.
9. Особенности применения.
10. Методологии разработки интеллектуальных систем.
11. Экстремальное программирование (Extreme Programming, XP).
12. Бережливая разработка (Lean).
13. Разработка, управляемая функциональностью (FDD).
14. Разработка через тестирование (TDD).
15. Методология «чистой комнаты» (Cleanroom Software Engineering).
16. Итеративно-инкрементальный метод разработки (OpenUP).
17. Методология разработки (MSF).
18. Метод разработки динамических систем (DSDM).
19. Метод управления разработкой Kanban.
20. Принципы разработки интеллектуальных систем.
21. Принцип системного подхода.
22. Принцип обратной связи.
23. Принцип непрерывного обучения и экспериментирования.
24. Инструменты разработки и прототипирования интеллектуальных систем.
25. Подходы к разработке требований интеллектуальной системы.

## **2. ТИПОВОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

1. Сформировать план процессов разработки интеллектуальной системы.
2. Сформируйте план интеграции интеллектуальной системы.
3. Сформируйте план инфраструктурного обеспечения интеллектуальной системы.
4. Разработка системы мониторинга опыта эксплуатации интеллектуальной системы.