

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



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Системная инженерия и проектная деятельность

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): заместитель директора центра Кокунин П.А. (Научно-исследовательский центр Центр превосходства Специальная робототехника и искусственный интеллект, Институт вычислительной математики и информационных технологий), PAKokunin@kpfu.ru

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные принципы и методы системной инженерии;
- особенности разработки систем искусственного интеллекта;
- основные принципы проектной деятельности, такие как определение целей и задач проекта, планирование ресурсов, управление рисками и т.д.;

Должен уметь:

- применять системный подход при разработке робототехнических систем;
- анализировать и решать проблемы в области робототехники и искусственного интеллекта;
- применять полученные знания на практике, разрабатывать проекты, управлять проектами и координировать работу команды.

Должен владеть:

- навыками работы с инструментами и технологиями системной инженерии;
- навыками работы с программным обеспечением для управления проектами, такими как Microsoft Project, Asana, Trello и другие.;
- навыками коммуникации и презентации, чтобы успешно представлять свои проекты перед аудиторией.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и навыки в практической деятельности

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.24 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Робототехника и искусственный интеллект)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

### **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 18 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

### **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	Само-стоя-тельная ра-бота
1.	Тема 1. Тема 1. Основы системной инженерии: определение, цели и задачи.	5	4	0	4	0	0	0	2
2.	Тема 2. Тема 2. Принципы системной инженерии.	5	4	0	4	0	0	0	2
3.	Тема 3. Тема 3 Методы и инструменты системной инженерии.	5	4	0	4	0	0	0	2
4.	Тема 4. Тема 3 Методы и инструменты системной инженерии.	5	4	0	4	0	0	0	2
5.	Тема 5. Тема 5. Управление требованиями и изменениями в проектах.	5	4	0	4	0	0	0	2
6.	Тема 6. Тема 6. Оценка и контроль качества систем.	5	4	0	4	0	0	0	2
7.	Тема 7. Тема 7. Управление проектами и рисками в системной инженерии.	5	4	0	4	0	0	0	2
8.	Тема 8. Тема 8. Применение системной инженерии в различных областях (например, робототехника, искусственный интеллект, информационные системы).	5	4	0	4	0	0	0	2
<b>4.2. Содержание дисциплины (модуля)</b>									
Тема 9. Тема 8. Интеграция и тестирование систем.	Тема 1. Тема 1. Основы системной инженерии: определение, цели и задачи.					0	0	0	2
Тема 1. Основы системной инженерии: определение, цели и задачи	Тема 1. Основы системной инженерии: определение, цели и задачи								
Основное понятие и принципы системной инженерии, а также ее роль в процессе разработки систем. Цели и задачи системной инженерии, а также методы и инструменты, которые используются для создания успешных систем.			4	0	4	0	0	0	18

**Тема 2. Тема 2. Принципы системной инженерии.**

Тема 2. Принципы системной инженерии

Основные принципы системной инженерии, которые включают определение требований, разработку системы, тестирование и интеграцию компонентов, а также управление проектами. Каждый из этих принципов рассматривается подробно, с примерами из практики и упражнениями для закрепления материала.

**Тема 3. Тема 3 Методы и инструменты системной инженерии.**

Тема 3. Методы и инструменты системной инженерии.

Методы анализа, моделирования, проектирования и оценки систем. Также рассматриваются инструменты для управления требованиями, проектами и конфигурацией.

**Тема 4. Тема 3 Методы и инструменты системной инженерии.**

Тема 4. Системный анализ и проектирование.

Методы системного анализа, такие как структурный анализ, функциональное моделирование и имитационное моделирование. Подходы к проектированию систем, включая методы оптимизации и принятие решений.

**Тема 5. Тема 5. Управление требованиями и изменениями в проектах.**

Тема 5. Управление требованиями и изменениями в проектах.

Подходы к управлению требованиями, включая сбор, анализ, документирование и контроль требований. Также рассматриваются методы управления изменениями в проектах, такие как оценка влияния изменений, разработка планов внедрения изменений и контроль их выполнения.

**Тема 6. Тема 6. Оценка и контроль качества систем.**

Тема 6. Оценка и контроль качества систем

Тестирование, анализ результатов и принятие решений о соответствии системы требованиям. Также рассматриваются стандарты и методологии оценки качества, такие как ISO 9001 и CMMI.

#### **Тема 7. Тема 7. Управление проектами и рисками в системной инженерии.**

Тема 7. Управление проектами и рисками в системной инженерии.

Планирование, организацию, контроль и мониторинг проектов. Также рассматриваются вопросы управления рисками, включая идентификацию, анализ и оценку рисков, а также разработку стратегий реагирования на риски.

#### **Тема 8. Тема 8. Применение системной инженерии в различных областях (например, робототехника, искусственный интеллект, информационные системы).**

Тема 8. Применение системной инженерии в различных областях (например, робототехника, искусственный интеллект, информационные системы).

изучению примеров применения системной инженерии в различных отраслях, включая робототехнику, искусственный интеллект и информационные системы. Кейсы успешных проектов, анализ и обсуждение возможных подходов к решению аналогичных задач.

#### **Тема 9. Тема 9. Интеграция и тестирование систем.**

Тема 9. Интеграция и тестирование систем.

Подходы к интеграции систем, включая разработку интерфейсов, координацию работы команд и управление изменениями. Также рассматриваются методы тестирования систем, включая функциональное, нагрузочное и стрессовое тестирование, а также тестирование производительности и безопасности.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Журнал - [http://www.creativeconomy.ru/mag\\_rp/](http://www.creativeconomy.ru/mag_rp/)

Журнал - [http://www.basw-ngo.by/page.php?issue\\_id=2855](http://www.basw-ngo.by/page.php?issue_id=2855)

Правительство РФ - <http://government.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проходят в интерактивной форме, предполагающей вовлечение обучающихся в обсуждение всех предложенных тем. Применяются такие формы лекционных занятий как лекция-презентация, лекция-дискуссия, проблемная лекция, видео-лекция. Студенты активно участвуют в конструировании знаний во время круглых столов, дискуссионных площадок.
практические занятия	Практические занятия, семинары являются одной из основных форм образовательного процесса, ориентированной на усвоение студентами теоретического материала и выработку практических компетенций. Основной целью практических занятий является комплексный контроль усвоения пройденного материала, хода выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Подготовка к семинарам предполагает самостоятельную работу студентов по изучению материала по конкретной теме.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучающихся, их креативные качества, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. В билет включаются открытые вопросы из перечня вопросов для подготовки к экзамену. Студенту дается 60 минут для выполнения своего варианта экзаменационного задания. По завершению основной части экзамена обучающийся может добрать необходимые баллы в ходе устного опроса студента преподавателем.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;



- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Робототехника и искусственный интеллект".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.24 Системная инженерия и проектная деятельность

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

**Основная литература:**

- 1 Заманский, Б. И. Основы системной инженерии : учебник / Б. И. Заманский, Ф. Г. Кирдяшов. - Москва : МИСИС, 2019. - 80 с. - ISBN 978-5-907061-86-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/129015> (дата обращения: 16.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2 Ребентиш, Э. С. Интеграция управления программой и системной инженерии. Методы, инструменты и организационные системы для улучшения результативности интеграции / под ред. Э. С. Ребентиша; пер. с англ. В. К. Батоврина, Е. В. Батовриной, А. А. Ефремова; под ред. В. К. Батоврина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 584 с. - ISBN 978-5-97060-810-4. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970608104.html> (дата обращения: 16.01.2024). - Режим доступа : по подписке.
- 3 Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика / А. Косяков, У. Свит и др. Пер. с англ. под ред. В. К. Батоврина. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 624 с. - ISBN 978-5-97060-464-9. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604649.html> (дата обращения: 16.01.2024). - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

- 1 Крамарь, В.А. Специальные разделы математики для системной инженерии: учебн. пособие / В.А. Крамарь. - Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2010. - 153 с. - ISBN 978-966-2960-58-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/526406> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
- 2 Батоврин, В. К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник : учеб. пособие для вузов / Батоврин В. К. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 280 с. - ISBN 978-5-94074-592-1. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745921.html> (дата обращения: 16.01.2024). - Режим доступа : по подписке.
- 3 Дрогобыцкий, И. Н. Системная кибернетизация организационного управления: Монография / Дрогобыцкий И.Н. - Москва : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 333 с. (Научная книга) ISBN 978-5-9558-0454-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940598> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.О.24 Системная инженерия и проектная деятельность*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows