

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 19.09.2025 10:58:24
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

07 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Программная инженерия управляющих систем»

Направление подготовки - 09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) – «Инженерия программного обеспечения и компьютерных систем»

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-7 «Способен применять стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения» сформулирована на основе профессионального стандарта 06.001 «Программист»

Обобщенная трудовая функция – Разработка требований и проектирование программного обеспечения

Трудовая функция D/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-7.ПИУС Способен применять стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения управляющих систем для решения профессиональных задач	Проектирование и разработка программного обеспечения	Знания стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения управляющих систем. Умения реализовать в команде проект, в том числе кодирование, отладку модулей и сборку Опыт моделирования динамических объектов, работающих в условиях случайных воздействий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: сформированность компетенций, определяющих готовность использовать современные технологии объектно-ориентированного программирования, применять их в практической деятельности, применять основные концепции, принципы и методы информатики.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	3	108	32	16	-	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Закрепление ключевых понятий информатики, основ программирования и теории автоматизированных систем	8	4	-	10	Контроль выполнения и защита лабораторной работы 1
					Контроль выполнения и защита ДЗ 1
2. Динамические объекты и их работа при случайных воздействиях	8	12	-	30	Контроль выполнения и защита лабораторных работ 2-4
					Контроль выполнения и защита ДЗ 2
3. Оптимизация и адаптация с использованием данных нормального функционирования	8	-	-	10	Контрольные опросы на лекциях
4. Системы оперативно- диспетчерского управления и работа в реальном времени	8	-	-	10	Контрольные опросы на лекциях

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-2	4	Структура курса, тематика и соотношение лекций, практических и лабораторных занятий. Иерархические уровни и проблематика применения микропроцессорных управляющих устройств и систем. Основные компоненты управляющих систем. Понятие интерфейса. Архитектура микроЭВМ и ее влияние на архитектуру управляющей системы в целом. Подключение микроЭВМ к объекту, устройства связи с объектом. Сетевые структуры
	3-4	4	Классы задач для управляющих микроЭВМ. Программатор. Структура и интерфейсы. Приведение ядра задачи программатора к циклической структуре. Контроллер. Программная реализация управляющего ядра. Приведение ядра задачи к использованию двойного цикла и подпрограмм. Контрольные режимы в виртуальной лаборатории. Промышленные контроллеры. Станки с ЧПУ и системы управления ими.
2	5-6	4	Динамические свойства объекта и методы их описания. Линейные динамические объекты. Математические модели динамических объектов. Интегральные уравнения типа свертки (метод «черного ящика»). Дифференциальные и разностные уравнения (метод «серого ящика»). Частотно-временные преобразования. Дельтафункция и уравнение свертки. Весовая функция объекта и его коэффициент усиления. Физически реализуемые и физически нереализуемые весовые функции.
	7-8	4	Теория случайных процессов в задачах управления. Случайные величины и случайные процессы. Множества и отдельные реализации. Стационарность и эргодичность. Законы распределения и их моменты. Характеристики сигналов. Алгоритмы расчета оценок статистических характеристик сигналов по реализации конечной длины. Изменение характеристик сигналов при их происхождении через динамические объекты.
3	9-10	4	Идентификация динамических свойств объекта по данным нормального функционирования. Роль дискретно-непрерывных преобразований. Прохождение сигналов в дискретно-непрерывных каналах. Преобразование характеристик.
	11-12	4	Нелинейные системы и оптимальное управление объектом. Адаптация в автоматических системах. «Потолок» возможностей систем оптимального управления. Информационное и программное обеспечение задач оптимального управления.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
4	13-14	4	Оценка надежности в двухмашинной управляющей системе со взаимной диагностикой.
	15-16	4	Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского управления (АСОДУ) и гибкие производственные системы (ГПС). Организация вычислительных процессов в системах реального времени. Операционные системы реального времени.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Формирование подгрупп и бригад. Разработка программы моделирования работы программатора. Декомпозиция задания и распределение задач по бригадам. Разработка общей методики и алгоритмов. Разработка программы моделирования работы программатора. Кодирование, отладка модулей, сборка и защита проекта
2	2	4	Моделирование динамических объектов, работающих в условиях случайных воздействий. Декомпозиция задания и распределение задач по бригадам.
	3	4	Разработка общей методики и алгоритмов. Кодирование, отладка модулей, сборка и защита проекта.
	4	4	Тестирование разработанной программы моделирования работы программатора (лабораторная работа 1). Объяснение увиденного и обоснование количественных оценок, показанных программой.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе, подготовка к лабораторным работам.
	6	Выполнение ДЗ 1 по теме «Архитектура микроЭВМ».
2	10	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе, подготовка к лабораторным работам.
	20	Выполнение ДЗ 2 по теме «Законы распределения»
3	10	Подготовка к опросам на лекциях
4	10	Подготовка к опросам на лекциях

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Общие документы

- ✓ Сценарий обучения по дисциплине «Программная инженерия управляющих систем»
- ✓ Методические указания студентам по освоению дисциплины
- ✓ Список литературы

Модули 1-4

- ✓ Методические указания по выполнению СРС
- ✓ Методические указания по выполнению лабораторных работ
- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий
- ✓ Задания на самостоятельную работу для изучения теории в рамках подготовки к ДЗ

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Трояновский, В. М. Программная инженерия информационноуправляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов : Учеб, пособие / В. М. Трояновский. - М. : Форум : Инфра-М, 2018. - 325 с. - (Высшее образование:

Магистратура). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/941137> (дата обращения: 24.04.2025). - ISBN 978-5-8199-0824-2 (ФОРУМ); ISBN 978-5-16-014383-5 (ИНФРА-М). - Текст : электронный.

2. Ключев А.О. Распределенные информационно-управляющие системы : Учеб, пособие / А.О. Ключев, П.В. Кустарев, А.Е. Платунов. - СПб. : НИУ ИТМО, 2015. - 58 с. - URL : http://books.ifmo.ru/book/1569/raspredelennye_informacionnoupravlyayuschie_sistemy._uchebnoe_posobie.htm (дата обращения: 24.04.2025). — Режим доступа: свободный. - Текст : электронный.

3. Иванов В.А. Теория дискретных систем автоматического управления : Учеб, пособие. Ч. 3 / В.А. Иванов; Иванов В.А. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. - 155 с. - URL: <https://edanbook.com/book/58536> (дата обращения: 24.04.2025). - ISBN 978-5-7038-3669-9.

Периодические издания

1. Программные системы : теория и приложения : Электронный научный журнал / Ин-т программных систем им. А.К. Айламазяна РАН. - Переславль-Залесский, 2010 -. - URL : <http://psta.psiras.ru/archives/archives.html> (дата обращения: 24.04.2025).

2. Программирование / Ин-т системного программирования РАН. - М. : Наука, 1975 -. - URL: <http://elibrarv.ru/contents.asp?titleid=7966> (дата обращения: 24.04.2025).

3. Естественные и технические науки / Издательство "Спутник+". — М. : Спутники-, 2002 -. - URL : <http://www.sputnikplus.ru/> (дата обращения: 24.04.2025).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. SWRIT. Профессиональная разработка технической документации: сайт. - URL: <https://www.swrit.ru/gost-espd.html> (дата обращения: 24.04.2025)

2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 24.04.2025). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

3. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения : 24.04.2025). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Применяются следующие **модели обучения**: «Перевернутый класс» - учебный процесс начинается с постановки проблемного задания, для выполнения которого студент должен самостоятельно ознакомиться с материалом, размещенным в электронной среде. В аудитории проверяются и дополняются полученные знания с использованием докладов,

дискуссий и обсуждений. Работа поводится по следующей схеме: СРС (онлайновая предаудиторная работа) - аудиторная работа (обсуждение с представлением презентаций с применением на практическом примере изученного материала) - обратная связь с обсуждением и подведением итогов.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы**: шаблоны и примеры оформления выполненной работы, разъясняющий суть работы видеоролик, требования к выполнению и оформлению результата.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Аудитория с комплектом мультимедийного оборудования	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, Microsoft Visual Studio
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, Microsoft Visual Studio

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-7.ПИУС «Способен применять стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения управляющих систем для решения профессиональных задач»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекционные занятия проводятся в традиционной форме с использованием мультимедийных презентаций. На каждой лекции студенты должны составить краткий конспект по теме лекции. При изучении теоретических материалов необходимо обратить внимание на основные моменты и замечания.

Лабораторные работы. Перед выполнением лабораторных работ необходимо изучить материалы лекций и рекомендуемую литературу по каждой теме. Лабораторные работы необходимо подготовить дома, выполнить и защитить в компьютерном классе.

На лабораторных работах после ознакомления группы преподавателем с материалом текущего занятия каждый студент должен выполнить задание (лабораторную работу) в течение этого занятия.

Каждая лабораторная работа проверяется преподавателем на правильность и полноту выполнения и оценивается по пятибалльной шкале. За каждый принципиальный тип ошибки оценка снижается на 1 балл. Если допущена ошибка другого типа (один или несколько раз), оценка снова снижается на один балл.

В дисциплине предполагается выполнение домашних заданий с защитой их результатов. Защита проводится на лекционных занятиях частями по ходу выполнения СРС и в соответствии с тематикой занятий.

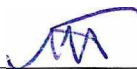
11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительно-балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 80 баллов) и сдача зачета (до 20 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент СПИНТех, к.т.н.  / М.Р.Тихонов/

Рабочая программа дисциплины «Программная инженерия управляющих систем» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» направленности (профилю) «Инженерия программного обеспечения и компьютерных систем» разработана в Институте СПИНТех и утверждена на заседании Института 23.06 2025 года, протокол № 18

Директор института СПИНТех



/Л.Г. Гагарина/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

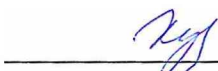
Начальник АНОК



/ И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



/ Т.П.Филиппова /