

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 26.10.2023 15:41:27
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП:

С.М.Дудаков

«30» 03 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки

15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Профиль подготовки

Интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических
системах

Для студентов 3 курса

Формы обучения - очная

Составитель: Нечаев Олег Александрович
начальник отдела «Автоматизированные
системы управления», ДКС

Тверь, 2023

I. Аннотация

1. Цели и задачи дисциплины

Общей целью изучения дисциплины является получение студентами знаний, умений и навыков в области современной автоматизации технологических процессов и производств.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Проектирование автоматизированных систем» относится к Разделу 4 «Механика и робототехника» обязательной части Блока 1.

В результате изучения дисциплины студент:

должен знать:

1. методы определения основных характеристик элементов систем управления;

2. принцип подбора оборудования для составления спецификации;

3. подходы к совершенствованию систем и средств автоматизации.

Должен уметь:

1. организовывать и участвовать в разработке технической документации. использовать современные методы и средства автоматизации;

2. разрабатывать мероприятия по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации.

Должен владеть:

1. навыками работы с документацией;

2. навыками работы с проектами;

3. навыками работы с современными средствами автоматизации.

3. Объем дисциплины: 3 зачетных единицы, 108 академических часа, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 32 часа, в т. ч. практическая подготовка 0 часов, практические занятия 32 часа, в т. ч. практическая подготовка 0 часов;

контактная внеаудиторная работа: контроль самостоятельной работы 0, в том числе курсовая работа 0 часов;

самостоятельная работа: 44 часа , в том числе контроль 0 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.2 Демонстрирует навыки использования знаний физики и математики для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Применяет методы математического и компьютерного моделирования, средства автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях</p>
<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1 Применяет средства современных информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при моделировании технологических процессов ОПК-4.2 Применяет средства современных информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при моделировании основных узлов и агрегатов мехатронных устройств и робототехнических систем</p>
<p>ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</p>	<p>ОПК-5.1 Понимает конструкцию технического объекта по чертежу, демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторских документов с учетом стандартов, норм и правил ОПК-5.3 Демонстрирует навыки работы со справочной литературой, соблюдает требования стандартов, норм и правил</p>
<p>ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-6.1 Проводит поиск решения стандартных задач с помощью подходящей технической, справочной литературы и нормативных документов, применяя информационно-коммуникационные технологии ОПК-6.2 Использует полученные знания для решения поставленных задач</p>
<p>ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических</p>	<p>ОПК-7.1 Обосновывает применение (использование) сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ОПК-7.3 Разрабатывает технологическую схему технологического процесса,</p>

ресурсов в машиностроении	обеспечивающего рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	<p>ОПК-9.2 Демонстрирует знание основных характеристик технологического оборудования мехатронных и робототехнических систем, знает правила эксплуатации технологического оборудования</p> <p>ОПК-9.3 Разрабатывает технологические схемы технологических процессов, соблюдает требования по эксплуатации оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения</p>
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы 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	<p>ОПК-11.1 Применяет датчики различных типов для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах</p> <p>ОПК-11.2 Разрабатывает программное обеспечение для управления мехатронными и робототехническими системами</p>
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<p>ОПК-12.1 Демонстрирует знание принципа действия и технико-экономических характеристик мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-12.2 Демонстрирует знание конструктивных особенностей и назначения мехатронных и робототехнических систем, правил их эксплуатации</p>

ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Применяет алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования деталей и модулей мехатронных и робототехнических систем ОПК-14.2 Разрабатывает программное обеспечение для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах
ПК-1 Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	ПК-1.2 Разрабатывает экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводит их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий ПК-1.5 Проводит вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
ПК-2 Способен проектировать мехатронные и робототехнические системы	ПК-2.1 Участвует в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ПК-2.2 Разрабатывает конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:
зачет, 6 семестр

6. Язык преподавания русский.

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

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)	Самост оятел ная работ
--	-----------------	--------------------------	---------------------------------

		Лекции/ в том числе практическая подготовка	Практические Занятия/ в том числе практическая подготовка	Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
Общие принципы проектирования систем автоматизации	11	4			7
Организация проектирования и характеристика проектной документации	11	4			7
Проектирование схем автоматизации	15	4	4		7
Проектирование принципиальных схем	20	4	9		7
Проектирование информационного обеспечения АСУ	20	4	9		7
Проектирование программного обеспечения АСУ	20	4	9		7
Внедрение и эксплуатация систем автоматизации.	11	8	1		2
ИТОГО	108	32	32		44

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Общие принципы проектирования систем автоматизации	Лекции	Изложение теоретического материала
Организация проектирования и характеристика проектной документации	Лекции	Изложение теоретического материала
Проектирование схем автоматизации	Лекции, практические занятия	Изложение теоретического материала; Практические занятия

Проектирование принципиальных схем	Лекции, практические занятия	Изложение теоретического материала; Практические занятия
Проектирование информационного обеспечения АСУ	Лекции, практические занятия	Изложение теоретического материала; Практические занятия
Проектирование программного обеспечения АСУ	Лекции, практические занятия	Изложение теоретического материала; Практические занятия
Внедрение и эксплуатация систем автоматизации.	Лекции, практические занятия	Изложение теоретического материала; Практические занятия

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции, практические занятия в диалоговом режиме, лабораторные работы, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Дисциплина предусматривает выполнение контрольных работ, тестов и письменных домашних заданий.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Способ проведения – комплект тестовых заданий.</p> <p>Критерии оценивания: Дан правильный ответ – 1 балл;</p>
--	--

<p>УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними</p> <p>УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта</p> <p>УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p> <p>УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p>УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>
<p>ОПК-1.2 Демонстрирует навыки использования знаний физики и математики для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.3 Применяет методы математического и компьютерного моделирования, средства автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>
<p>ОПК-4.1 Применяет средства современных информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при моделировании технологических процессов</p> <p>ОПК-4.2 Применяет средства современных информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при моделировании основных узлов и агрегатов мехатронных устройств и робототехнических систем</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>

<p>ОПК-5.1 Понимает конструкцию технического объекта по чертежу, демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторских документов с учетом стандартов, норм и правил</p> <p>ОПК-5.3 Демонстрирует навыки работы со справочной литературой, соблюдает требования стандартов, норм и правил</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>
<p>ОПК-6.1 Проводит поиск решения стандартных задач с помощью подходящей технической, справочной литературы и нормативных документов, применяя информационно-коммуникационные технологии</p> <p>ОПК-6.2 Использует полученные знания для решения поставленных задач</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>
<p>ОПК-7.1 Обосновывает применение (использование) сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p> <p>ОПК-7.3 Разрабатывает технологическую схему технологического процесса, обеспечивающего рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>
<p>ОПК-9.2 Демонстрирует знание основных характеристик технологического оборудования мехатронных и робототехнических систем, знает правила эксплуатации технологического оборудования</p> <p>ОПК-9.3 Разрабатывает технологические схемы технологических процессов, соблюдает требования по эксплуатации оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения</p> <p>ОПК-11.1 Применяет датчики различных</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>

<p>типов для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах ОПК-11.2 Разрабатывает программное обеспечение для управления мехатронными и робототехническими системами</p>	
<p>ОПК-12.1 Демонстрирует знание принципа действия и технико-экономических характеристик мехатронных и робототехнических систем ОПК-12.2 Демонстрирует знание конструктивных особенностей и назначения мехатронных и робототехнических систем, правил их эксплуатации</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>
<p>ОПК-14.1 Применяет алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования деталей и модулей мехатронных и робототехнических систем ОПК-14.2 Разрабатывает программное обеспечение для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>
<p>ПК-1.2 Разрабатывает экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводит их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий ПК-1.5 Проводит вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>
<p>ПК-2.1 Участвует в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p>

<p>робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ПК-2.2 Разрабатывает конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	<p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>
--	--

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов (50 баллов - 1-й модуль и 50 баллов - 2-й модуль).

Студенту, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студент, набравший до 39 баллов включительно, сдает зачет.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Васильев В. И. Интеллектуальные системы управления: теория и практика [Текст]: учебное пособие для вузов /В. И. Васильев, Б. Г. Ильясов.? Москва: Радиотехника, 2009.? 392 с: ил.? Рек. УМО.? Библиогр. в конце гл.? ISBN 978-5-88070-225-1: 380-00. (19 экз)

2. Смоленцев В. П. Управление системами и процессами [Текст]: учебник / В. П. Смоленцев, В. П. Мельников, А.Г. Схиртладзе ; под ред. В. П. Мельникова .? Москва: Академия, 2010.? 336 с: ил.? (Высшее профессиональное образование. Машиностроение).? Гриф МО.? В пер.? Библиогр.: с. 327-328.? ISBN978-5-7695-5732-3: 418-00: 462-86. (41 экз)

3. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю.Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-005162-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/363591>

б) Дополнительная литература

1. Южаков А. А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учебное пособие / А. А. Южаков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Eplan, SIEMENS TIA PORTAL
--	---------------------------

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Итоговый контроль проводится в форме тестирования ведущими инженерами отдела АСУ для оценки сформированности компетенций и готовности к решению следующих профессиональных задач:

1. участие в работах по практическому внедрению на производстве современных методов и средств автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления изготовлением продукции;
2. участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.

Перечень контрольных вопросов, выносимых на аттестацию в форме экзамена:

1. Организация и содержание проектных работ.
2. Функциональная схема автоматизации. Принципы ее формирования.
3. Функциональная схема тепловой обработки (примеры из отрасли).
4. Функциональная схема приемки, хранения (примеры из отрасли).
5. Принципиальные электрические схемы, порядок их оформления.
6. Принципиальные электрические схемы контроля, управления, регулирования.
7. Принципиальные электрические схемы блокировки и сигнализации.
8. Принципиальные пневматические схемы.
9. Щиты и пульты систем автоматизации. Общий вид щита управления.
10. Монтажно-коммутационные схемы щитов автоматизации.
11. Схемы электрических и трубных проводок.
12. Монтажно-коммутационные схемы щитов автоматизации.
13. Схемы электрических и трубных проводок.
14. Планы размещения средств автоматизации, электрических и трубных проводок.
15. Мнемосхемы систем автоматизации.
16. Состав графической части проекта АСУТП.
17. Табличный способ выполнения монтажно-коммутационных схем.
18. Общее программное обеспечение АСУТП.
19. Специальное программное обеспечение АСУТП.
20. Информационное обеспечение АСУТП.
21. Операционные системы АСУТП.
22. Методическое обеспечение АСУТП.

23. Организационное обеспечение АСУТП.
24. Метрологическое обеспечение АСУТП.
25. Электрические исполнительные механизмы.
26. Пневматические исполнительные механизмы.
27. Управляющие вычислительные комплексы АСУТП.
28. Выбор комплекса технических средств АСУТП.
29. Автоматизация проектных работ. Общие сведения о САПР.
30. Технические средства САПР.
31. Информационное обеспечение САПР.
32. Выбор приборов автоматического контроля и регулирования параметров технологических процессов.
33. Проект производства монтажных работ.
34. Математическое и программное обеспечение САПР.
35. Информационное обеспечение САПР.

VII. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы

Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Набор учебной мебели, интерактивная доска.
--	--

Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Персональные ЭВМ, учебные стенды FisherTechnik, FESTO и KUKA.
---	---

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения