

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 20.06.2024 10:08:24
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП:
С.М.Дудаков
2023 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**
Направление подготовки
15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Профиль подготовки
Интеллектуальное управление в мехатронных
и робототехнических системах

Для студентов 3 курса
Форма 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.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Развить представление об основных этапах разработки систем автоматизации промышленных объектов;
2. Изучить типовые подходы к реализации контуров измерения и сигнализации основных технологических параметров, а также автоматического управления и регулирования;
3. Развить понимание технологических процессов, осуществляющихся на объектах промышленности;
4. Развить умение строить новые системы автоматизации промышленных объектов (аппаратов, установок, комплексов).

2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Современные технологии автоматизации производственных процессов» относится к Разделу «Дисциплины профиля подготовки» части, формируемой участниками образовательных отношений

В результате изучения дисциплины студент должен знать современные технические средства САПР и методы их использования.

3. Объем дисциплины: 9 зачетных единиц, 324 академических часа, **в том числе:**

контактная аудиторная работа: лекции 62 часа, практические занятия 62 часа, лабораторные работы 32 часа;

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

самостоятельная работа: 168 часов, в том числе контроль 36 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
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>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-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 ресурсов в машиностроении</p>	<p>ОПК-7.1 Обосновывает применение (использование) сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ОПК-7.2 Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении ОПК-7.3 Разрабатывает технологическую схему технологического процесса, обеспечивающего рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов</p>
<p>ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</p>	<p>ОПК-9.1 Анализирует документацию, описывающую технологическое оборудование</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-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p>ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности</p> <p>ОПК-10.3 Проводит контроль производственной и экологической безопасности на предприятии</p>
<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>	<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> <p>ОПК-12.3 Демонстрирует знание методик испытаний оборудования мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-12.4 Выполняет монтаж и наладку средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики технологических процессов мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-12.5 Использует инструмент, оборудование и приборы для наладки мехатронных и робототехнических систем</p>
<p>ПК-2 Способен проектировать мехатронные и робототехнические системы</p>	<p>ПК-2.1 Участвует в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p> <p>ПК-2.2 Разрабатывает конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов</p>

	мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК-2.3 Участвует в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и ведёт соответствующие журналы испытаний
--	---

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:

зачет, 5 семестр

экзамен, 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.)			Самостоятельная работа, том числе контроль (час.)	Семестр
		Лекции/ в том числе практическая подготовка	Практические занятия/ в том числе практическая подготовка	Лабораторные работы / в том числе практическая подготовка		
Основные понятия управления технологическими процессами	36	10/0	10/0	-	16	5
Автоматизированные системы управления ТП и П	36	10/0	10/0	-	16	
Инженерный анализ автоматизации технологических процессов и производств	36	10/0	10/0	-	16	
ИТОГО за 5 семестр	108	30/0	30/0	-	48	
Автоматизированное проектирование систем автоматизации технологических процессов	36	8/0	8/0	8/0	30	6

Автоматизация объектов химической промышленности	36	8/0	8/0	8/0	30	
Автоматизация объектов экструзионной промышленности	36	8/0	8/0	8/0	30	
Автоматизация объектов металлообрабатывающих предприятий промышленности	36	8/0	8/0	8/0	30	
ИТОГО за 6 семестр	216	32/0	32/0	32/0	120	
ИТОГО	324	62/0	62/0	32	168	

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Основные понятия управления технологическими процессами	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала; 2. Практические занятия
Автоматизированные системы управления ТП и П	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала; 2. Практические занятия
Инженерный анализ автоматизации технологических процессов и производств	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала; 2. Практические занятия
Автоматизированное проектирование систем автоматизации технологических процессов	Лекции, практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала; 2. Практические занятия; 3. Лабораторные работы
Автоматизация объектов химической промышленности	Лекции, практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала; 2. Практические занятия; 3. Лабораторные работы

Автоматизация объектов экструзионной промышленности	Лекции, практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала; 2. Практические занятия; 3. Лабораторные работы
Автоматизация объектов металлообрабатывающей промышленности	Лекции, практические занятия, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала; 2. Практические занятия; 3. Лабораторные работы

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:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Способ проведения – лабораторная работа. Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	

ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;	
ПК-2 Способен проектировать мехатронные и робототехнические системы	

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.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60 баллов (30 баллов - 1-й модуль и 30 баллов - 2-й модуль).

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично». В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения: Учебник / Жила Виктор Андреевич; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 238 с. <https://znanium.com/catalog/document?id=420223>
2. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / С. В. Еремеев; Еремеев С. В. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 136 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-507-49135-3. <https://e.lanbook.com/book/379352>
3. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / Иванов Анатолий Андреевич; Нижегородский государственный технический университет им. Р.А. Алексеева. - 2. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2023. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-00091-521-9. - ISBN 978-5-16-106293-7. - ISBN 978-5-16-013636-3. <https://znanium.com/catalog/document?id=424941>

б) Дополнительная литература

1. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия: учебное пособие для спо / Е. М. Самойлова; Е. М. Самойлова. - Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия. - Электрон. дан. (1 файл). - Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 280 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - ISBN 978-5-4488-0881-4, 978-5-4497-0644-7. <http://www.iprbookshop.ru/97339.html>
2. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для вузов / Бородин Иван Федорович, Андреев Сергей Андреевич; И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. - 2-е изд. - Электрон. дан. - Москва: Юрайт, 2024. - 386 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/538684> (дата обращения: 09.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-07895-4: 1559.00. <https://urait.ru/bcode/538684>
3. Автоматизированное проектирование средств и систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Южаков; Южаков А. А. - Пермь: ПНИПУ, 2015. - 213 с. - Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. - Книга из коллекции ПНИПУ - Информатика. - ISBN 978-5-398-01464-8. <https://e.lanbook.com/book/160761>

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

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

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. Основные понятия и определения автоматизации
2. Особенности проектирования технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях и станках с ЧПУ
3. Виды автоматизации
4. Классификация роботов по назначению и решаемому классу задач
5. Этапы проведения автоматизации
6. Особенности разработки технологических процессов автоматизированной и роботизированной сборки
7. Ступени внедрения автоматизации
8. Классификация промышленных роботов по производственно-технологическим признакам и специализации
9. Типизированная операционная технология
10. Промышленные роботы.
11. Автоматизированная система управления технологическим процессом
12. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов для автоматизированного производства
13. Функции АСУТП, цели функционирования АСУТП
14. Выбор основного технологического оборудования для автоматизированного производства
15. Составные части и конструкции промышленных роботов. Устройство управления

16. Функции АСУТП, цели функционирования АСУТП
17. Выбор промышленных роботов для обслуживания технологического оборудования автоматизированного производства
18. Структурная схема промышленного робота
19. Определение машины, основные классы. Составляющие рабочего цикла машины
20. Управление роботом. Типы управления.
21. Состав АСУТП
22. Определение автоматической рабочей машины, автомата. Конструктивные признаки автомата.
23. Общие технические требования к АСУТП
24. Составные части и конструкции промышленных роботов. Исполнительное устройство.
25. Производственный и технологический процессы
26. Полуавтомат
27. Содержание технико-организационных элементов производственного процесса
28. Техничко-экономические показатели технологической операции – трудоемкость, станкоемкость, норма времени и т.п.
29. Автоматическая линия. Структурная схема механизмов автоматической линии.
30. Производительность производственного процесса
31. Классификация организационно-технического контроля
32. Типы и виды производства
33. Признаки классификации современных рабочих машин
34. Группы машин по степени автоматизации
35. Активный и пассивный контроль
36. Основные принципы построения технологии механообработки в автоматизированных производственных системах
37. Сущность концепции гибкого производства

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Организуя свою учебную работу, студенты должны, во-первых, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Во-вторых, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса,

формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

1. Работа с учебными пособиями.

Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

2. Самостоятельное изучение тем.

Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту и экзамену.

3. Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется следовать методическим рекомендациям по работе с учебными пособиями, приведенным выше.

4. Составление конспектов.

В конспекте отражены основные понятия темы. Для наглядности и удобства запоминания используются схемы и таблицы.

5. Подготовка к зачету / экзамену.

При подготовке к зачету / экзамену студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе лекций. Для получения зачета по дисциплине необходимо набрать минимум 50 баллов в течение семестра (минимальная оценка – удовлетворительно), в противном случае зачет считается не сданным. Экзамен студенты могут сдавать в виде теста, письменной контрольной работы или устного ответа по вопросам, представленным в данной программе. Для получения положительной оценки на экзамене необходимо продемонстрировать знания, не ниже базового (минимального) уровня. Процедура оценивания знаний, умений, владений (умений применять) и (или) опыта деятельности обучающихся по дисциплине производится в рамках балльно-рейтинговой системы, включая рубежную и текущую аттестации. Согласно подходам балльно-рейтинговой системы в рамках оценки знаний,

умений, владений (умений применять) и (или) опыта деятельности дисциплины установлены следующие аспекты.

Содержание учебной дисциплины в рамках одного семестра делится на два модуля (периода обучения). По окончании модуля (периода обучения) осуществляется рейтинговый контроль успеваемости знаний студентов.

Сроки проведения рейтингового контроля:

осенний семестр – I рейтинговый контроль успеваемости проводится на 8-9 учебной неделе по графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости – две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса;

весенний семестр – I рейтинговый контроль успеваемости проводится на 31-32 учебной неделе по графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости – две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса.

Максимальное количество баллов, которое может быть получено в результате освоения дисциплины, составляет 100 баллов. Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, 60 баллов отводится на текущий контроль (например, по 30 баллов на каждый модуль) и 40 баллов на промежуточную аттестацию. Для дисциплин, заканчивающихся зачетом, общее количество баллов делится между первым и вторым модулями (например, по 50 баллов на каждый модуль).

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам промежуточной аттестации составляет 40 баллов.

Студент, набравший от 20 до 49 баллов включительно, сдает экзамен.

Студенту, набравшему менее 20 баллов, в экзаменационной ведомости ставится оценка «неудовлетворительно». Применяется следующая шкала перевода баллов в оценки: от 50 до 69 – удовлетворительно, от 70 до 84 – хорошо, от 85 и выше – отлично.

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:	Персональные ЭВМ, учебные стенды FisherTechnik, FESTO и KUKA.
---	---

Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	
--	--

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			