

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации
производственных процессов
Кафедра электромеханики им. А. Б. Зеленова

Д. В. Мулов



(наименование дисциплины)

(код, наименование направления)

(профиль подготовки)

(бакалавр/специалист/магистр)

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины: теоретическая и практическая подготовка в области интегрированных систем проектирования и управления.

Задачи изучения дисциплины: освоение принципов и методов проектирования и управления интегрированных систем.

Дисциплина направлена на формирование компетенции ОПК-4 выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть блока 1 формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника (профиль «Интеллектуальная робототехника»).

Дисциплина основывается на базе дисциплин: «Информатика».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с применением вычислительной техники и программного обеспечения в различных сферах деятельности.

Курс является фундаментом для формирования навыков и умений по расчетам и проектированию мехатронных робототехнических систем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3,5 зачетных единицы, 126 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (27 ак.ч.), лабораторные работы (27 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4	ИД-1 ОПК-4 Знает и умеет применять принципы работы современных информационных технологий при создании программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности. ИД-3 ОПК-4 Знает принципы работы и имеет навыки использования систем автоматизированного проектирования при решении задач профессиональной деятельности.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3,5 зачётных единицы, 126 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным работам, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак .ч. по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	27	27
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	27	27
Курсовая работа/курсовой проект		
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	13	13
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	0	0
Выполнение курсовой работы / проекта	0	0
Расчетно-графическая работа (РГР)	0	0
Реферат (индивидуальное задание)	0	0
Домашнее задание	0	0
Подготовка к контрольной работе	0	0
Подготовка к коллоквиумам	6	6
Аналитический информационный поиск	13	13
Работа в библиотеке	12	12
Подготовка к зачету	18	18
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
Ак. ч.	126	126
З. е.	3.5	3.5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Объекты проектирования и системы управления по видам производств. Формальное описание объектов проектирования);
- тема 2 (Интегрированные производственные системы. Построение интегрированных систем проектирования. Оптимизация процессов управления);
- тема 3 (Интеллектуальные системы управления);
- тема 4 (Особенности проектирования средств автоматизации по видам производств).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Объекты проектирования и системы управления по видам производств. Формальное описание объектов проектирования	Объекты проектирования и системы управления по видам производств. Приборостроение, механообрабатывающее и сборочное производства, сварочное производство, гальваническая обработка.	4	–	–	Создание узла АРМ АСУТП в среде TRACE MODE 6	6
		Особенности технологического процесса и оборудования как объекта управления, средства автоматизации и управления. Формальное описание объектов проектирования. Виды математических моделей. Особенности представления технологических процессов как объектов управления	4				
2	Интегрированные производственные системы. Построение интегрированных систем проектирования. Оптимизация процессов управления	Построение интегрированных систем проектирования. Концепции и архитектура, техническое обеспечение, методическое и организационное обеспечение.	4	–	–	Создание информационной базы АСУТП в среде TRACE MODE 6	6
		Последовательность проектирования, методы и средства. Оптимизация процессов управления. Критерии оптимизации, информационная среда задач оптимального управления	4				
3	Управление манипулятором с учетом его динамики	Компьютерные системы управления. Структура, программно-математическое обеспечение, иерархия задач управления. Интеллектуальные системы управления.	4	–	–	Создание математической базы АСУТП в среде TRACE MODE 6	6

№ п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
		Технология построения, базы знаний, эффективность интеллектуальных систем управления. Структура, управление проектированием	4				
4	Особенности проектирования средств автоматизации по видам производств	Интегрированные производственные системы. Моделирование, применение систем массового обслуживания для описания элементов интегрированных производственных систем. Машиностроение, приборостроение, механообрабатывающее и сборочное производства, сварочное производство, гальваническая обработка, металлургия	3			Создание графического пользовательского интерфейса АСУТП в среде TRACE MODE 6	9
Всего аудиторных часов			27	—	—	—	27

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf).

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-4	Зачет	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (1 коллоквиум)
- всего 40 баллов;
- лабораторные работы – всего 60 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Зачет по дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п. 6.4), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашние задания

Для студентов очной формы обучения домашние задания не предусмотрены. Студенты заочной формы обучения в каждом семестре выполняют контрольную работу по имеющимся методическим указаниям.

6.3 Темы рефератов

Написание рефератов при изучении дисциплины не предусмотрено.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Объекты проектирования и системы управления по видам производств. Формальное описание объектов проектирования.

1) Какие виды производств рассматриваются в системах управления объектами проектирования?

2) Каковы особенности технологического процесса в приборостроении как объекта управления?

3) Какие средства автоматизации применяются в механообрабатывающем производстве?

4) Как формально описываются объекты проектирования в сварочном производстве?

5) Какие виды математических моделей используются для описания гальванической обработки?

6) В чем заключаются особенности представления сборочных процессов как объектов управления?

7) Какое оборудование используется в системах управления механообрабатывающим производством?

8) Какие критерии учитываются при автоматизации управления технологическими процессами?

Тема 2 Интегрированные производственные системы. Построение интегрированных систем проектирования. Оптимизация процессов управления.

- 1) Какие виды производств рассматриваются в системах управления объектами проектирования?
- 2) Каковы особенности технологического процесса в приборостроении как объекта управления?
- 3) Какие средства автоматизации применяются в механообрабатывающем производстве?
- 4) Как формально описываются объекты проектирования в сварочном производстве?
- 5) Какие виды математических моделей используются для описания гальванической обработки?
- 6) В чем заключаются особенности представления сборочных процессов как объектов управления?
- 7) Какое оборудование используется в системах управления механообрабатывающим производством?
- 8) Какие критерии учитываются при автоматизации управления технологическими процессами?

Тема 3 Интеллектуальные системы управления

- 1) Какие виды производств рассматриваются в системах управления объектами проектирования?
- 2) Каковы особенности технологического процесса в приборостроении как объекта управления?
- 3) Какие средства автоматизации применяются в механообрабатывающем производстве?
- 4) Как формально описываются объекты проектирования в сварочном производстве?
- 5) Какие виды математических моделей используются для описания гальванической обработки?
- 6) В чем заключаются особенности представления сборочных процессов как объектов управления?
- 7) Какое оборудование используется в системах управления механообрабатывающим производством?
- 8) Какие критерии учитываются при автоматизации управления технологическими процессами?

Тема 4 Особенности проектирования средств автоматизации по видам производств

- 1) Какие виды производств рассматриваются в системах управления

объектами проектирования?

2) Каковы особенности технологического процесса в приборостроении как объекта управления?

3) Какие средства автоматизации применяются в механообрабатывающем производстве?

4) Как формально описываются объекты проектирования в сварочном производстве?

5) Какие виды математических моделей используются для описания гальванической обработки?

6) В чем заключаются особенности представления сборочных процессов как объектов управления?

7) Какое оборудование используется в системах управления механообрабатывающим производством?

8) Какие критерии учитываются при автоматизации управления технологическими процессами?

6.5 Вопросы для подготовки к зачету

1) Какие виды производств рассматриваются в системах управления объектами проектирования?

2) Каковы особенности технологического процесса в приборостроении как объекта управления?

3) Какие средства автоматизации применяются в механообрабатывающем производстве?

4) Как формально описываются объекты проектирования в сварочном производстве?

5) Какие виды математических моделей используются для описания гальванической обработки?

6) В чем заключаются особенности представления сборочных процессов как объектов управления?

7) Какое оборудование используется в системах управления механообрабатывающим производством?

8) Какие критерии учитываются при автоматизации управления технологическими процессами?

9) Какие концепции и архитектуры лежат в основе интегрированных систем проектирования?

10) Как организуется техническое обеспечение интегрированных производственных систем?

11) Какие методы и средства применяются при проектировании интегрированных систем?

12) Какие критерии оптимизации используются в процессах управления

производством?

13) Как формируется информационная среда для задач оптимального управления?

14) Какие этапы включает последовательность проектирования интегрированных систем?

15) Как методическое и организационное обеспечение влияет на эффективность управления?

16) Какие современные подходы применяются для оптимизации производственных процессов?

17) Какова структура компьютерных систем управления производственными процессами?

18) Какое программно-математическое обеспечение используется в интеллектуальных системах управления?

19) Как строится иерархия задач управления в интеллектуальных системах?

20) Какие технологии применяются при построении интеллектуальных систем управления?

21) Как формируются и используются базы знаний в системах управления?

22) Какие методы оценки эффективности интеллектуальных систем управления существуют?

23) Как организовано управление проектированием в интеллектуальных системах?

24) Какие преимущества дают интеллектуальные системы по сравнению с традиционными?

25) Какие методы моделирования применяются в интегрированных производственных системах?

26) Как системы массового обслуживания описывают элементы производственных систем?

27) Каковы особенности автоматизации управления в машиностроении?

28) Какие технологии автоматизации наиболее эффективны в приборостроении?

29) Как проектируются системы управления для механообрабатывающих и сборочных производств?

30) Какие средства автоматизации применяются в сварочном производстве?

31) Какие специфические требования предъявляются к автоматизации гальванической обработки?

32) Как интегрированные системы управления используются в металлургии?

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Самойлова, Е. М. Интегрированные системы проектирования и управления. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия : учебное пособие / Е. М. Самойлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 283 с. — ISBN 978-5-4497-0640-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97338.html> (дата обращения: 20.07.2023).

2. Самойлова Е. М., Мусатов В. Ю. Цифровая трансформация проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств : учебное пособие. Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-4497-0232-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86705.html> (дата обращения: 20.08.2024).

Дополнительная литература

1. Герасимов, А. В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA систем : учебное пособие / А. В. Герасимов, А. С. Титовцев ; под редакцией Е. И. Шевченко. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/63973.html> (дата обращения: 20.07.2023)

2. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA системы : учебное пособие / И. А. Елизаров, А. А. Третьяков, А. Н. Пчелинцев [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-8265-1469-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63849.html> (дата обращения: 20.07.2023)

3. Виноградов, М. В. Цифровые системы управления : учебное пособие / М. В. Виноградов, Е. М. Самойлова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 115 с. — ISBN 978-5-4497-0227-2. — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86707.html> (дата обращения: 20.07.2023)

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 8.

Таблица 8.1 – Материально-техническое обеспечение

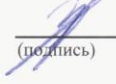
Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Компьютерный класс кафедры ЭМ</i> - Персональный компьютер – 17 шт - Принтер HP1100 - Сканер	ауд 319, корп. главный

Лист согласования РПД

Разработал
доц. кафедры электромеханики
им. А. Б. Зеленова
(должность)

(должность)

(должность)


(подпись) И.А. Карпук
(Ф.И.О.)

(подпись) (Ф.И.О.)

(подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой

Протокол № 1 заседания кафедры
электромеханики им. А.Б. Зеленова

от 22.08.2024г.

Декана факультета


(подпись) В. В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника


(подпись) И.А. Карпук
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись) О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	