

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

 **А. В. Левшов**

« 22 » 06 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Мехатронные системы

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления / специальности)

Профиль:

Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная/заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5/126	3,5/126
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51	8
Лекции (час.)	34	6
Практические (семинарские) занятия (час.)	—	—
Лабораторные работы (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	30	100
Курсовой проект/работа (семестр/час.)	—	—
Индивидуальное задание (кол./час.)	—	1/9
Форма промежуточной аттестации (экзамен (зачёт), час.):	экзамен (45)	экзамен (18)

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Мехатронные системы» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленность «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» для 2017 года приёма.

Составитель: Молчанов Александр Дмитриевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования»

Протокол от « 13 » 05 20 17 года № 10

Заведующий кафедрой

(подпись)

Гусев В. В.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Энергомеханические системы».

Протокол от « 08 » июня 20 17 года № 9

Заведующий кафедрой

(подпись)

Кононенко А. П.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование»

Протокол от « 30 » июня 20 17 года № 10

Председатель

(подпись)

Кононенко А. П.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 18 года приёма на заседании кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

Протокол от « 30 » 08 20 18 года № 1

Заведующий кафедрой

(подпись)

В.В. Гусев

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой. *Энергомеханические системы*

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.А. Кононенко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

Протокол от « 28 » 08 20 19 года № 1

Заведующий кафедрой

(подпись)

В.В. Гусев

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой. *Энергомеханические системы*

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.А. Кононенко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 ____ года приёма на заседании кафедры «Мехатронные системы машиностроительного оборудования».

Протокол от « ____ » ____ 20 ____ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы создания и эксплуатации современных промышленных систем, основанных на принципах мехатроники.

Целью дисциплины является ознакомить с областью науки и техники, посвященной созданию и эксплуатации машин и систем с компьютерным управлением движения.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать

общие методологические основы и принципы построения мехатронных систем, основные типы систем автоматического управления, приводов и датчиков, используемых в мехатронных системах;

уметь

выявлять характерные признаки и классифицировать мехатронные модули и системы; определять структуру, состав и принцип действия мехатронных модулей и систем; определять принципы управления мехатронными модулями и системами.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих **компетенций**:

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);
- способностью участвовать в разработке: проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и автоматизации машиностроительных производств технологических процессов их изготовления; машиностроительных производств, их модернизации; средств технологического оснащения, автомати-

зации и диагностики с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать средства автоматизации и диагностики и проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);

– способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств (ПК-10);

– способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-11).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу профессиональной подготовки базовой части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: математика, информатика, электротехника и электроника, детали машин, металлообрабатывающее оборудование, интегрированная информационная среда производственных систем машиностроения.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении последующих курсовых проектов по дисциплинам «Металлообрабатывающее оборудование», «Гидравлический привод и средства автоматики», изучении последующих дисциплин «Проектирование мехатронных систем», «Станки с ЧПУ и программирование обработки на станках с ЧПУ», «САУ станками», прохождении производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Се- мин.)	Лабор.	СРС
Тема 1 Основные понятия и определения мехатроники	12	2		4	6
Тема 2. Принципы построения	10	2		2	6

мехатронных систем

Тема 3 Системы управления ме- хатронными устройствами	26	8		18
Тема 4 Приводы мехатронных систем	30	10	4	16
Тема 5 Датчики мехатронных си- стем	14	4		10
Тема 6 Структурное моделирова- ние мехатронных систем	21	4	7	10
Тема 7 Робототехнические систе- мы	7	2		5
Тема 8 Мехатроника и нанотех- нологии	6	2		4

Итого:	126	34	17	75
--------	-----	----	----	----

3.2. Лекции

Тема 1. Основные понятия и определения мехатроники

1. Определение мехатроники как науки

1.2 Комментарии к определению

1.3 История возникновения и развития мехатроники

Литература к теме 1: [1,2,6]

Тема 2. Принципы построения мехатронных систем

2.1 Структура построения мехатронных систем

2.2 Особенности представления мехатронных систем различными научными школами

Литература к теме 2: [1,2,6]

Тема 3. Системы управления мехатронными устройствами

3.1 Теоретическое представление систем управления

3.2 Особенности реализации цифровых систем управления

3.3 Особенности использования систем управления в мехатронных системах

3.4 Робастные системы управления

3.5 Системы управления в промышленных мехатронных объектах

Литература к теме 3: [1,2,5]

Тема 4. Приводы мехатронных систем

4.1 Виды и классификация приводов, используемых в мехатронных системах

4.2 Пневматический и гидравлический привод

4.3 Электрический привод

4.4 МЭМС системы

Литература к теме 4: [1,2,4,6]

Тема 5. Датчики мехатронных систем

5.1 Общие сведения и классификация измерительных систем, используемых в мехатронных объектах

5.2 Динамические характеристики датчиков

5.3 Статические характеристики датчиков

Литература к теме 5: [1,2,3]

Тема 6 Структурное моделирование мехатронных систем

6.1 Общие положения о методах математического описания различных объектов.

6.2 Обзор современных математических пакетов, предназначенных для моделирования мехатронных систем

Литература к теме 6: [1,2]

Тема 7 Робототехнические системы

7.1 Определение и классификация промышленных роботов.

7.2 Примеры робототехнических систем в современном производстве

Литература к теме 7: [6]

Тема 8 Мехатроника и нанотехнологии

8.1 Совокупность методов и приемов манипулирования веществом на атомном и молекулярном уровнях.

8.2 Инструментарий, используемый для реализации нанотехнологий

Литература к теме 8: [1,2,4]

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Универсальный математический пакет MathCAD. Основы работы с данным математическим пакетом.	4	8
2	Основы выполнения инженерных расчетов в пакете MathCAD	2	8
3	Расчет приводов мехатронных систем в пакете MathCAD	4	1,2,7,8
4	Расчет и проектирование мехатронной системы в пакете MathCAD	7	1,2,7,8
Итого:		17	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	20
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	10
3	Подготовка к экзамену	45
Итого:		75

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект и индивидуальное задание не запланированы.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения лабораторных занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. The Mechatronics Handbook. Editor-in-Chief Robert H. Bishop. CRC Press, 2002. – 1229p.
2. Mechatronics : an introduction / edited by Robert H. Bishop. CRC Press, 2006. – 285p.
3. Фрайден Д. Современные датчики. Справочник. Москва: Техносфера, 2005. – 592с.
4. Смирнов А.Б. Мехатроника и робототехника. Системы микроперемещений с пьезоэлектрическими приводами. - СПб, 2003. – 160с.
5. Олсон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. - СПб: Невский диалект, 2001. – 557с.
6. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студ. вузов.- М.: Машиностроение, 2006.- 256 с.: ил.- (В. для вузов).- Библиогр.: с. 250-255.

Дополнительная:

7. Лукинов А.П. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ. – С.П.: Лань, 2012. – 605с.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

8. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» (для студентов специальности 6.090203 «Металлорежущие станки и системы») /Сост. Гусев В.В., Молчанов А.Д. Ч.1. – Донецк: ДонНТУ. – 2008. – 57 с.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия:


аудитория 6202, оснащенная:

- экран белый; проектор ViewSonic PJ 305D; проектор 3М 9400,
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Лабораторные работы:

аудитория 6202, оснащенная: персональными компьютерами с предустановленным пакетом MathCAD.

Составитель рабочей программы:
доц. каф. МСМО, к.т.н.



(подпись)

Молчанов А.Д.