

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Мехатроника
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

15.03.06 Мехатроника и робототехника

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И
РОБОТОТЕХНИКА

Кулемин Владимир Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1.2 — Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования создания проектов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных узлов с использованием современных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники

ПК-1.4 — Способен применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и для подготовки конструкторско-технологической документации

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-1.2

знания:

Знания в области:

точной механики, электроники, электротехники, робототехники, информационных технологий, разработки прикладного программного обеспечения и элементов электронных систем управления, экономики, автоматики и вычислительной техники;;

умения:

умения:

теоретически и практически уметь производить выбор методов проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем;;

навыки:

навыки:

иметь навыки функционального и структурного анализа, синтеза и конструирования модулей мехатронных и робототехнических систем, разработки технического задания (ТЗ) и составной части ТЗ;.

ПК-1.4

знания:

знания:

знать основы автоматизации проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем, программного обеспечения САПР РТС;;

умения:

умения:

теоретически и практически уметь формировать компоновочные решения и конструировать модули мехатронных и робототехнических систем в САПР;;

навыки:

навыки:

иметь навыки функционального и структурного анализа, синтеза и конструирования модулей мехатронных и робототехнических систем в САПР;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.06 Мехатроника и робототехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МОДЕЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ, МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-7 — Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
- ПК-1.5 — Способен проектировать, программировать, отлаживать и настраивать электронные блоки и микропроцессорные системы управления мехатронными и робототехническими системами

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.2	ПК-1.4
4	7	Раздел 1. Введение. 1.1. Содержание процесса конструирования мехатронных устройств, роботов и манипуляторов. Этапы и стадии этого процесса. 1.2. Робот как сложная мехатронная система. Анализ и синтез структурных схем роботов. Состав и структура современной промышленной робототехнической системы.	12	4	4	0	8	10	10
4	7	Раздел 2. Принципы и методы проектирования модулей робототехнических систем. 2.1. Компоненты мехатронных модулей. Классификация. Расчет исходных параметров. 2.2. Разработка технического задания на создание робота. Формирование исходных данных и требований на проектирование. 2.3. Основы методики проектирования и конструирования мехатронных модулей и робототехнических систем.	34	12	6	6	22	40	40
4	7	Раздел 3. Структура модулей роботов и их конструирование. 3.1 Основные теоретические понятия модулей мехатронных и робототехнических систем (МиРТС) 3.2 Состав исполнительных и задающих звеньев мехатронных модулей. 3.3 Расчеты погрешности позиционирования модулей МиРТС. 3.4 Проектирование мехатронного модуля исполнительного устройства робота. 3.5 Конструирование модулей МиРТС. 3.6 Конструирование узлов модулей МиРТС. Конструирование преобразователей движения мехатронного модуля.	56	34	14	20	22	20	30
4	7	Раздел 4. Системный подход в конструировании модулей робототехнических систем. 4.1 Конструкторская и технологическая подготовка производства как комплекс создания модулей МиРТС. 4.2 Системное моделирование и проектирование модулей МиРТС в САПР 4.3 Разработка компоновки и сборки модулей МиРТС в САПР.	28	12	6	6	16	20	10
4	7	Раздел 5. Тенденции и особенности создания модулей робототехнических систем. 5.1. Порядок и этапы создания модулей мехатронных и робототехнических систем. 5.2. Процессы и тенденции развития технологий создания МиРТС.	14	6	4	2	8	10	10
Всего за 7 семестр			144	68	34	34	76	100	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Принципы и методы проектирования модулей робототехнических систем.	Расчет исходных параметров РТС.	2
2		Формирование исходных данных и требований на проектирование. Разработка схемы робота.	2
3		Разработка ТЗ и СЧ ТЗ на проектирование модулей мехатронных и робототехнических систем (МиРТС).	2
4	Раздел 3. Структура модулей роботов и их конструирование.	Конструирование модулей МиРТС	6
5		Расчеты на жесткость модулей МиРТС	2
6		Расчеты погрешности позиционирования модулей МиРТС	4
7		Расчет статических и динамических нагрузок модулей.	4
8		Выбор приводов робототехнической системы.	2
9		Проектирование преобразователей движения.	2
10	Раздел 4. Системный подход в конструировании модулей робототехнических систем.	Моделирование и проектирование модулей МиРТС	2
11		Разработка компоновки и сборки модулей МиРТС в САПР	4
12	Раздел 5. Тенденции и особенности создания модулей робототехнических систем.	Разработка этапов создания модулей мехатронных и робототехнических систем.	2
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Конструирование мехатронных устройств, роботов и манипуляторов. Этапы и стадии.	8
2	Раздел 2. Принципы и методы проектирования модулей робототехнических систем.	Формирование исходных данных и требований на проектирование модулей МиРТС.	12
3		Разработка ТЗ и СЧ ТЗ. Индивидуальное практическое задание	10
4	Раздел 3. Структура модулей роботов и их конструирование.	Конструирование модулей МиРТС. Индивидуальное практическое задание	10
5		Проектирование мехатронного модуля исполнительного устройства робота. Выполнение практического задания	12
6	Раздел 4. Системный подход в конструировании модулей робототехнических систем.	Разработка компоновки и сборки модулей МиРТС в САПР. Выполнение практического задания	10
7		Системное моделирование и проектирование модулей МиРТС в САПР.	6
8	Раздел 5. Тенденции и особенности создания модулей роботехнических систем.	Изучение вопросов к экзамену	4
9		Выполнение практического задания	4
Всего за 7 семестр			76

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7				Раб.тетр		ДР	ИПЗ			ДР	ИПЗ				ИПЗ	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Раб.тетр – задания в рабочей тетради;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задания в рабочей тетради;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. П. Лукинов. . Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. СПб.: Лань, 2018, 10 экз.
2. Е. И. Воробьёв, О. Д. Егоров, С. А. Попов. Механика промышленных роботов. Кн. 2 Расчёт и проектирование механизмов. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1988, 72 экз.
3. О. Д. Егоров. . Конструирование механизмов роботов. М.: Высш. шк., 2012, эл. рес.
4. О. Д. Егоров, Ю. В. Подураев. . Мехатронные модули. Расчёт и конструирование. М.: Изд-во МГТУ "Станкин", 2004, эл. рес.
5. Ю. В. Подураев. . Мехатроника: основы, методы, применение. Москва: Машиностроение, 2007, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Естественные и технические науки;
2. Научно-технические технологии;
3. Проблемы машиностроения и автоматизации.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Adobe Reader;
2. Matlab 2015a SP1;
3. SolidWorks 2015 R5;
4. КОМПАС-3D V17.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Adobe Reader;
2. Matlab 2015a SP1;
3. SolidWorks 2015 R5;
4. КОМПАС-3D V17.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.06 Мехатроника и робототехника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-1.2 Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования создания проектов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных узлов с использованием современных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники;

ПК-1.4 Способен применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и для подготовки конструкторско-технологической документации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами и методами конструирования модулей роботов и робототехнических систем, выбором и компоновкой структурных элементов РТС, применением методов САПР в проектировании и конструировании модулей мехатронных и робототехнических систем.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задания в рабочей тетради;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Конструирование мехатронных устройств, роботов и манипуляторов. Этапы и стадии.	О. Д. Егоров. . Конструирование механизмов роботов: М.: Высш. шк., 2012 (1,2) Ю. В. Подураев. . Мехатроника: основы, методы, применение: Москва: Машиностроение, 2007 (1,2)	8
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Принципы и методы проектирования модулей робототехнических систем.		
Формирование исходных данных и требований на проектирование модулей МиРТС.	А. П. Лукинов. . Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: СПб.: Лань, 2018 (2)	12
Разработка ТЗ и СЧ ТЗ. Индивидуальное практическое задание	О. Д. Егоров. . Конструирование механизмов роботов: М.: Высш. шк., 2012 (3,4)	10
Итого по разделу 2		22
Раздел 3. Структура модулей роботов и их конструирование.		
Конструирование модулей МиРТС. Индивидуальное практическое задание	Е. И. Воробьев, О. Д. Егоров, С. А. Попов. Механика промышленных роботов. Кн. 2 Расчёт и проектирование механизмов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1988 (3,4)	10
Проектирование мехатронного модуля исполнительного устройства робота. Выполнение практического задания	О. Д. Егоров. . Конструирование механизмов роботов: М.: Высш. шк., 2012 (2,3,4) А. П. Лукинов. . Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: СПб.: Лань, 2018 (2,3)	12
Итого по разделу 3		22
Раздел 4. Системный подход в конструировании модулей робототехнических систем.		
Разработка компоновки и сборки модулей МиРТС в САПР. Выполнение практического задания	А. П. Лукинов. . Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: СПб.: Лань, 2018 (4) О. Д. Егоров, Ю. В. Подураев. . Мехатронные модули. Расчёт и конструирование: М.: Изд-во МГТУ "Станкин", 2004 (6)	10
Системное моделирование и проектирование модулей МиРТС в САПР.	Е. И. Воробьев, О. Д. Егоров, С. А. Попов. Механика промышленных роботов. Кн. 2 Расчёт и проектирование механизмов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1988 (4)	6
Итого по разделу 4		16
Раздел 5. Тенденции и особенности создания модулей робототехнических систем.		
Изучение вопросов к экзамену	Е. И. Воробьев, О. Д. Егоров, С. А. Попов. Механика промышленных роботов. Кн. 2 Расчёт и проектирование механизмов: БГТУ "ВОЕНМЕХ"	4
Выполнение практического задания	Е. И. Воробьев, О. Д. Егоров, С. А. Попов. Механика промышленных роботов. Кн. 2 Расчёт и проектирование механизмов: БГТУ "ВОЕНМЕХ"	4

	им. Д. Ф. Устинова, 1988 (5) А. П. Лукинов. . Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: СПб.: Лань, 2018 (4)	
Итого по разделу 5		8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- задания в рабочей тетради;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Задания в рабочей тетради

Семестр 7, раздел 1. Структура РТС

Семестр 7, раздел 2. ТЗ на модуль мехатронный и РТС

Приведены в УМК дисциплины

Индивидуальное практическое задание

Темы индивидуального практического задания: Разработка конструкции модуля мехатронной и робототехнической системы (по вариантам).

Требования, предъявляемые к обучающимся в ходе защиты: знание теоретического материала, умение грамотно и ясно формулировать излагаемый материал и ответы на вопросы

Вопросы к экзамену

Семестр 7, раздел 5. Перечень вопросов к экзамену приведён в УМК дисциплины.

Экзамен

Семестр 7.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, содержащим три вопроса, время на подготовку ответов - 20 минут. При правильных и полных ответах оценка отлично. Если ответ неполный, преподаватель задаёт дополнительные вопросы. При правильных ответах на все дополнительные вопросы - оценка отлично, в противном случае если правильных ответов более 80% - оценка хорошо. Для получения удовлетворительной оценки нужно правильно ответить не менее чем на 60% вопросов.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.2	ПК-1.4	
4	7	Раздел 1. Введение.	12	4	4	0	8	10	10	Задания в рабочей тетради
4	7	Раздел 2. Принципы и методы проектирования модулей робототехнических систем.	34	12	6	6	22	40	40	Задания в рабочей тетради
4	7	Раздел 3. Структура модулей роботов и их конструирование.	56	34	14	20	22	20	30	Индивидуальное практическое задание
4	7	Раздел 4. Системный подход в конструировании модулей робототехнических систем.	28	12	6	6	16	20	10	Индивидуальное практическое задание
4	7	Раздел 5. Тенденции и особенности создания модулей робототехнических систем.	14	6	4	2	8	10	10	Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание
Всего за 7 семестр			144	68	34	34	76	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ПК-1.2 - Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования создания проектов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных узлов с использованием современных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Дайте определение, что такое степень подвижности исполнительного механизма мехатронного модуля робототехнического комплекса (РТК)?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Постройте структурную схему мехатронного модуля, имеющего: контроллер, сенсоры, силовой, электромеханический и механический функциональные преобразователи и интерфейс, воздействующий на рабочий орган. Дайте ему название по определению?
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Дайте определение понятию «Мехатронный модуль движения»?
1. Это конструктивно и функционально самостоятельное изделие, в котором конструктивно объединены управляемый двигатель и механическое устройство.
 2. Это не самодвижущийся объект.
 3. Это конструктивно и функционально самостоятельное изделие, включающее в себя управляемый двигатель, механическое и информационное устройства.
 4. Это конструктивно и функционально не самостоятельное изделие.
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
степень подвижности исполнительного механизма мехатронного модуля РТК
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Дайте определение понятию «Интеллектуальный мехатронный модуль».
1. Это конструктивно и функционально самостоятельное изделие, выполняющее интеллектуальные действия.
 2. Это конструктивно и функционально самостоятельное изделие, построенное путем синергетической интеграции двигательной механической, информационной, электронной и управляющей частей.
 3. Это конструктивно и функционально самостоятельное изделие, включающее в себя управляемый двигатель, механическое и информационное устройства.
 4. Это конструктивно и функционально самостоятельное изделие, имеющее искусственный интеллект.
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Дайте определение понятию «Модуль движения».
1. Это изделие, в котором конструктивно объединены управляемый двигатель и механическое устройство.
 2. Это не самодвижущийся объект.
 3. Это конструктивно и функционально самостоятельное изделие, включающее в себя управляемый двигатель, механическое и информационное устройства.
 4. Это конструктивно и функционально не самостоятельное изделие.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор

ответов

Какие процессы жизненного цикла содержат мехатронные технологии создания РТК?

1. маркетинговые,
2. проектно-конструкторские,
3. производственно-технологические
4. инвестиционные процессы.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберите эксплуатационно-технические характеристики роботов?

1. Компонентно-геометрическое число, надежности.
2. Точностные, силовые.
3. Жесткостные, дополнительные.
4. Отношения между механизмами

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие определений:

1. уровень деталей
 2. уровень звеньев
 3. уровень деталей и звеньев
- А. Самый низкий уровень разбиения системы при конструировании.
- Б. Самый высокий уровень разбиения системы при конструировании.
- В. Средний уровень разбиения системы при конструировании.

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие определений:

1. узел ММ
 2. функциональный механизм ММ
 3. механический преобразователь ММ
- А. Если при рассмотрении элементов мехатронного модуля (ММ), принимается во внимание только его форма.
- Б. Если при рассмотрении элементов ММ, принимается во внимание его форма и внутреннее строение.
- В. Если при рассмотрении элементов ММ, принимается во внимание учет функций.

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность элементов в основной структурной схеме исполнительного механизма мехатронного модуля слева направо по группам движения.

1. D
2. B_j
3. C_k
4. A_i

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность по уровню роста погрешности обобщенных координат исполнительного механизма робота в порядке возрастания.

1. Первичные ошибки.
2. Погрешности ввода.
3. Погрешности передач.
4. Вторичные ошибки.
- 5 Погрешности изготовления.

ПК-1.4 - Способен применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и для подготовки конструкторско-технологической документации

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Постройте трапецевидную схему управления шаговым двигателем исполнительного механизма мехатронного модуля и укажите ее параметры.
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Назовите состав расчетов преобразователей движения мехатронного модуля (ПД ММ) содержит?
1. Расчёт мощности двигателя мехатронного модуля;
 2. Расчёт параметров волновой передачи;
 3. Расчёт параметров планетарной передачи;
 4. Расчет стоимости изготовления ПД ММ.
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Назовите основные этапы процесса конструирования мехатронного модуля и расставьте их в логической последовательности?
1. Анализ
 2. Эскиз
 3. Расчет
 4. Проект
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие уровни разбиения используются при конструировании мехатронного модуля РТК?
1. уровень деталей
 2. уровень звеньев
 3. уровень узлов
 4. уровень агрегатов
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Установите в логической последовательности этапы на разработку и постановку продукции на производство в общем случае?
1. разработку технического задания;
 2. разработку технической документации;

3. разработку нормативно-технической документации;
4. изготовление и испытания образцов продукции;
5. подготовку производства;
6. приемку результатов разработки;
7. освоение производства.

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите основные положения концепции компоновки мехатронного модуля и постройте его структурную схему?

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Правило конструирования мехатронных модулей для степеней подвижности направлено на расположение преобразователей движения в модуле в порядке __ (1) __ так чтобы каждый последующий преобразователь движения, считая от двигателя, имел __ (2) __ передаточный коэффициент или __ (3) __ передаточное отношение, чем предыдущий.

Заполните пробелы используя слова: больший, возрастания, меньший.

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Что соответствует предмету мехатроники в иерархической последовательности?

1. Предметом мехатроники являются процессы проектирования и производства модулей, машин и систем для реализации заданных функциональных движений.
2. Предметом мехатроники являются разработки и проекты для реализации заданных функциональных движений мехатронными модулями.
3. Предметом мехатроники являются мехатронные объекты.
4. Предметом мехатроники являются социотехнические системы высокой степени сложности.

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите в логической последовательности основные разделы технического задания ОКР?

1. наименование, шифр ОКР
2. цель выполнения ОКР, наименование и обозначение изделия
3. технические требования к изделию
4. технико-экономические требования
5. изготовление опытного образца
6. требования к видам обеспечения
7. требования к сырью, материалам и КИМП
8. требования к консервации, упаковке и маркировке
9. требования к учебно-тренировочным средствам
10. специальные требования
11. требования к документации
12. этапы выполнения ОКР

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Правило по компонованию мехатронных модулей?

1. Более быстросходный преобразователь устанавливается ближе к источнику крутящего момента;
2. Предельно возможное совмещение выполняемых функций не в каждой детали мехатронного модуля;
3. Максимально возможное обеспечение жесткости входного подшипникового узла.
4. Максимально возможное обеспечение точности выходного подшипникового узла.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие исходные данные для расчётов корпуса преобразователя движения мехатронного модуля (ПД ММ) на прочность и жесткость в САЕ являются основополагающими?

1. 3-D модель ПД ММ;
2. Нагрузки на валы и опорные поверхности;
3. Силы и моменты нагружения зубчатых зацеплений и опор валов;
4. Данные на материалы деталей и корпус.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Правило распределения передаточного отношения мехатронного модуля выполняется с целью?

1. Обеспечения минимума габаритов;
2. Обеспечения минимального приведенного момента инерции и минимального мертвого хода;
3. Обеспечения минимума погрешности мертвого хода кинематической цепи при наименьшем числе ступеней;
4. Обеспечения минимального энергопотребления.