МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
_____ Страхов С. Ю.
(подпись) ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОНСТРУИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПРИВОДОВ

Направление/специальность подготовки — **15.04.06 Мехатроника и робототехника**

Специализация/профиль/программа подготовки — **Мехатроника и робототехника**

Уровень высшего образования — **Магистратура**

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	
6	11	5	180	68	34	0	34	112	36	0	76	экз.

Санкт-Петербург
2022 г.

11107

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.06 Мехатроника и робототехника

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
Королев Владимир Александрович, д.т.н., профессор

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 СИСТЕМ ПРИВОДОВ

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:

ПСК-1.2 — способность участвовать в подготовке технического задания на проектирование и разработку мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием современных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники
ПСК-1.3 — способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПСК-1.4 — способность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и для подготовки конструкторско-технологической документации

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.2

знания:

О типах и различиях приводов мехатронных систем;

умения:

Подбор привода для конкретной задачи;

ПСК-1.3

знания:

Об основных этапах разработки документации приводов;

умения:

Способность проектировать мехатронный привод;

навыки:

Способность создавать конструкторскую документацию, включающую в себя гидравлические и пневматические схемы.

ПСК-1.4

знания:

О различных программных пакетах инженерной графики и конструирования;

навыки:

Способность применять программное обеспечение для подготовки конструкторской документации по приводам мехатронных систем.

11107

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **КОНСТРУИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПРИВОДОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1,** программы подготовки по направлению *15.04.06 Мехатроника и робототехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПРИВОДОВ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-11 — способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов 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
- ПСК-1.1 — Способен составлять математические модели, производить расчеты и проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули
- ПСК-1.2 — Способен участвовать в подготовке технического задания на проектирование и разработку мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием современных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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		ПСК-1.2	ПСК-1.3	ПСК-1.4
6	11	**Раздел 1. Основные понятия и определения.** 1.1. Процесс конструирования систем приводов мехатронных модулей. 1.2. Состав и структура современных исполнительных приводов мехатронных модулей.	20	8	4	4	12	10	10	10
6	11	**Раздел 2. Принципы и методы конструирования.** 2.1. Основы методики конструирования и проектирования систем приводов. 2.2. Составление исходных требований и технического задания на разработку систем приводов.	26	10	6	4	16	15	20	10
6	11	**Раздел 3. Структура исполнительных систем мехатронных модулей.** 3.1. Системы и типы исполнительных приводов. 3.2. Гидравлические исполнительные системы. 3.2.1. Гидравлические системы релейного управления. 3.2.2. Гидроусилители, позиционный гидравлический привод. 3.3. Пневматический исполнительный привод. 3.4. Электропневматический исполнительный привод.	36	12	6	6	24	30	30	10
6	11	**Раздел 4. Особенности технологии изготовления.** 4.1. Технологические особенности исполнительных систем. 4.2. Технология изготовления распределительных и регулирующих устройств.	26	8	4	4	18	10	10	5
6	11	**Раздел 5. Применение САПР в конструировании.** 5.1. Использование САПР при проектировании пневматических исполнительных систем. 5.2. Численные методы решения уравнений динамики исполнительных систем.	32	12	4	8	20	20	10	50
6	11	**Раздел 6. Обеспечение надёжности систем приводов.** 6.1. Основные показатели надёжности исполнительных систем. 6.2. Обеспечение надёжности исполнительных систем.	26	10	6	4	16	10	15	10
6	11	**Раздел 7. Особенности разработки исполнительных приводов для экстремальных сред.** 7.1 Приводы для экстремальных сред, их разновидности, особые требования. 72 Специфика конструирования приводов роботов для экстремальных сред.	14	8	4	4	6	5	5	5
Всего за 11 семестр			180	68	34	34	112	100	100	100
Всего по дисциплине			180	68	34	34	112	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия и определения.	Основы методики конструирования и проектирования систем приводов мехатронных модулей роботов и манипуляторов	4
2	Раздел 2. Принципы и методы конструирования.	Составление исходных требований и технического задания на разработку систем приводов роботов и манипуляторов	2
3		Состав и структура современного исполнительного привода мехатронной системы	1
4		Примеры разработки проектных обликов мехатронных и робототехнических систем	1
5	Раздел 3. Структура исполнительных систем мехатронных модулей.	Расчет статических и динамических нагрузок модулей	2
6		Выбор механической передачи робототехнической системы	2
7		Расчет на прочность и жесткость исполнительных устройств	2
8	Раздел 4. Особенности технологии изготовления.	Технология изготовления распределительных и регулирующих устройств ИС ММРиМ.	4
9	Раздел 5. Применение САПР в конструировании.	Математическое обеспечение САПР и моделирование ИС ММРиМ	4
10		Численные методы решения уравнений динамики	4

		исполнительных систем ММРиМ	
11	Раздел 6. Обеспечение надёжности систем приводов.	Основные законы распределения наработки	2
12		Обеспечение надёжности исполнительных систем ММРиМ.	2
13	Раздел 7. Особенности разработки исполнительных приводов для экстремальных сред.	Приводы для ММРиМ для экстремальных сред, их разновидности, особые требования.	4
Всего за 11 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия и определения.	Основы методики конструирования и проектирования систем приводов мехатронных модулей роботов и манипуляторов	12
2	Раздел 2. Принципы и методы конструирования.	Составление исходных требований и технического задания на разработку систем приводов роботов и манипуляторов	16
3	Раздел 3. Структура исполнительных систем мехатронных модулей.	Структура исполнительных систем ММРиМ	24
4	Раздел 4. Особенности технологии изготовления.	Технология изготовления силовых исполнительных устройств.	18
5	Раздел 5. Применение САПР в конструировании.	Структурные схемы САПР исполнительных систем ММРиМ, последовательность работы САПР исполнительных систем ММРиМ.	20
6	Раздел 6. Обеспечение надёжности систем приводов.	Основные показатели надёжности исполнительных систем. Модели отказов.	8
7		Структурные методы расчёта надёжности.	8
8	Раздел 7. Особенности разработки исполнительных приводов для экстремальных сред.	Специфика конструирования приводов роботов для экстремальных сред	6
Всего за 11 семестр			112

3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Разработка функциональной схемы системы приводов	3 - 4	8
Этап 2. Расчёт и выбор элементов системы, динамический расчёт	6 - 7	8
Этап 3. Разработка конструкции системы	10 - 11	12
Этап 4. Оформление пояснительной записки. Подготовка к защите и защита курсового проекта	13 - 14	8
Всего за 11 семестр		36

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
11				КП		ДР	КП			ДР	КП			КП		ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КП – курсовой проект;
- Собес – собеседование.

11107

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

- диагностическая работа;
- курсовой проект;
- собеседование.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Выбор двигателей maxon motor. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
2. А. П. Лукинов. . Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
3. В. А. Королёв, С. М. Стажков. . Гидравлические усилители. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 45 экз.
4. В. А. Королёв, С. М. Стажков. . Гидравлические усилители. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
5. В. В. Аникин, Т. Е. Мартынова. . Автоматизация инженерных расчётов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
6. В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова. . Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D. М.: Академия, 2009, 6 экз.
7. Е. И. Юревич. . Основы робототехники. СПб.: БХВ-Петербург, 2007, 41 экз.
8. И. А. Каляев, В. М. Лохин, И. М. Макаров. . Интеллектуальные роботы. Москва: Машиностроение, 2007, эл. рес.
9. И. Л. Коробова. . Надёжность автоматических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
10. Ю. В. Подураев. . Мехатроника: основы, методы, применение. Москва: Машиностроение, 2007, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. http://e.lanbook.com — ЭБС Лань;
2. http://library.voenmeh.ru — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. http://urait.ru — 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»; 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:

не требуется.

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. Проектор.

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 СИСТЕМ ПРИВОДОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1,** программы подготовки по направлению *15.04.06 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*:
ПСК-1.2 способность участвовать в подготовке технического задания на проектирование и разработку мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием современных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники;
ПСК-1.3 способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;
ПСК-1.4 способность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и для подготовки конструкторско-технологической документации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с конструированием систем приводов мехатронных и робототехнических систем и комплексов, выбором структуры исполнительной системы мехатронных модулей роботов и манипуляторов, применением САПР при конструировании, вопросами обеспечения надёжности конструируемой системы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:
- диагностическая работа;
- курсовой проект;
- собеседование.

Промежуточная аттестация проводится в формах:
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **5** з.е., **180** ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия **(34 ч.)**, практические занятия **(34 ч.)**, самостоятельная работа студента **(112 ч)**.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 112 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. Основные понятия и определения.		
Основы методики конструирования и проектирования систем приводов мехатронных модулей роботов и манипуляторов	Ю. В. Подураев. . Мехатроника: основы, методы, применение: Москва: Машиностроение, 2007 (2) И. А. Каляев, В. М. Лохин, И. М. Макаров. . Интеллектуальные роботы: Москва: Машиностроение, 2007 (4)	12
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Принципы и методы конструирования.		
Составление исходных требований и технического задания на разработку систем приводов роботов и манипуляторов	А. П. Лукинов. . Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: СПб.: Лань, 2022 (2-7)	16
Итого по разделу 2		16
Раздел 3. Структура исполнительных систем мехатронных модулей.		
Структура исполнительных систем ММРиМ	В. А. Королёв, С. М. Стажков. . Гидравлические усилители: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-6) . Выбор двигателей maxon motor: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-3) В. А. Королёв, С. М. Стажков. . Гидравлические усилители: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-6)	24
Итого по разделу 3		24
Раздел 4. Особенности технологии изготовления.		
Технология изготовления силовых исполнительных устройств.	Е. И. Юревич. . Основы робототехники: СПб.: БХВ-Петербург, 2007 (3,4,5)	18
Итого по разделу 4		18
Раздел 5. Применение САПР в конструировании.		
Структурные схемы САПР исполнительных систем ММРиМ, последовательность работы САПР исполнительных систем ММРиМ.	В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова. . Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: М.: Академия, 2009 (3-6) В. В. Аникин, Т. Е. Мартынова. . Автоматизация инженерных расчётов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2-5)	20
Итого по разделу 5		20
Раздел 6. Обеспечение надёжности систем приводов.		

Основные показатели надёжности исполнительных систем. Модели отказов.	И. Л. Коробова. . Надёжность автоматических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1-5)	8
Структурные методы расчёта надёжности.		8
Итого по разделу 6		16
Раздел 7. Особенности разработки исполнительных приводов для экстремальных сред.		
Специфика конструирования приводов роботов для экстремальных сред	Е. И. Юревич. . Основы робототехники: СПб.: БХВ-Петербург, 2007 (12)	6
Итого по разделу 7		6

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- курсовой проект;
- собеседование;
- 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.

Курсовой проект

Оформление КП - в соответствии с Положением по содержанию, оформлению, организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ БГТУ "ВОЕНМЕХ".
Оценка за курсовой проект определяется на основании качества выполнения проекта и успешности защиты. При защите проекта студент должен правильно ответить более чем на 75% вопросов преподавателя.
Темы курсовых проектов (по вариантам):
Статический синтез и динамический анализ модуля гидравлического промышленного робота.

Собеседование

Тема: Особенности разработки приводов ММРиМ для экстремальных сред.
Ожидаемый результат - контроль освоения студентом данной тематики. При количестве правильных ответов на вопросы преподавателя менее 75% проводятся дополнительные пояснения по теме собеседования.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.
Для получения допуска к экзамену необходимо сдать не менее двух этапов курсового проекта.
Список вопросов к экзамену приведён в УМК дисциплины.
Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, содержащим 2 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 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		ПСК-1.2	ПСК-1.3	ПСК-1.4	
6	11	**Раздел 1. Основные понятия и определения.**	20	8	4	4	12	10	10	10	Курсовой проект
6	11	**Раздел 2. Принципы и методы конструирования.**	26	10	6	4	16	15	20	10	Курсовой проект
6	11	**Раздел 3. Структура исполнительных систем мехатронных модулей.**	36	12	6	6	24	30	30	10	Курсовой проект
6	11	**Раздел 4. Особенности технологии изготовления.**	26	8	4	4	18	10	10	5	Курсовой проект
6	11	**Раздел 5. Применение САПР в конструировании.**	32	12	4	8	20	20	10	50	Курсовой проект
6	11	**Раздел 6. Обеспечение надёжности систем приводов.**	26	10	6	4	16	10	15	10	Курсовой проект
6	11	**Раздел 7. Особенности разработки исполнительных приводов для экстремальных сред.**	14	8	4	4	6	5	5	5	Собеседование
Всего за 11 семестр			180	68	34	34	112	100	100	100	
Всего по дисциплине			180	68	34	34	112	100	100	100	