

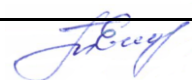
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы разработки компонентов мехатроники и робототехники

Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Системы управления автономными роботами		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Филипас А.А.
Руководитель ООП		Мамонова Т. Е.
Преподаватель		Тырышкин А.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Основы разработки компонентов мехатроники и робототехники» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Основы разработки компонентов мехатроники и робототехники	5	ПК(У)-3	Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	ПК(У)-3.32	Знать программно-технических средств, используемых для обработки информации робототехнических систем
				ПК(У)-3.У2	Уметь использовать программно-технические средства для построения мехатронных и робототехнических систем
				ПК(У)-3.В2	Владеть опытом применения программно-технических средств для построения мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-7	Готов участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	ПК(У)-7.31	Знает методику проведения аналитического обзора по заданной тематике исследования в области робототехнических и мехатронных разработок
				ПК(У)-7.У1	Умеет составлять аналитический обзор по заданной тематике исследования в области робототехнических и мехатронных разработок
		ПК(У)-11	Способен производить расчёты и проектирование отдельных устройств и подсистем		Знать принципы и методологические основы расчётов и проектирования мехатронных устройств, модулей, систем; устройство и принцип действия промышленных роботов (ПР), манипуляторов, схватов ПР, отдельных модулей

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
			мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	ПК(У)-11.31	Пр; классификацию мехатронных модулей, роботов и манипуляторов, их основные технические характеристики
				ПК(У)-11.У2	Уметь проводить кинематические расчеты мехатронных устройств, проектировать робототехнические системы систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
				ПК(У)-11.В1	Владеть опытом проведения точностных расчётов мехатронных и робототехнических подсистем в соответствии с техническим заданием
		ПК(У)-12	Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	ПК(У)-12.33	Знать стадии и процедуры процесса проектирования, особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки моделей мехатронных модулей, средства САПР для разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем
				ПК(У)-12.У3	Уметь разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на основе программно-технических средств в соответствии с кодексом профессиональной этики, ответственности и международным нормам инженерной деятельности

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Понимать основные научно-технические проблемы и перспективы развития мехатроники и робототехники, их взаимосвязь со смежными областями науки и техники.	ПК(У)-3 ПК(У)-3.32	Раздел 1. Введение. Определения и терминология мехатроники Раздел 2. Принципы мехатроники. Методы	Практические работы Лабораторные работы Опрос

			построения мехатронных устройств	
РД2	Знать принципы и методологические основы построения мехатронных устройств, модулей, систем. Знать устройство и принцип действия промышленных роботов (ПР), манипуляторов, схватов ПР, отдельных модулей ПР.	ПК(У)-3.У2 ПК(У)-3.В2	Раздел 3. Промышленные роботы (ПР), основные понятия, классификация ПР	Практические работы Лабораторные работы
РД3	Иметь представление о назначении мехатронных систем, промышленных роботов, о робототехнических комплексах, робототехнических системах.	ПК(У)-11 ПК(У)-11.31	Раздел 3. Промышленные роботы (ПР), основные понятия, классификация ПР	Практические работы Лабораторные работы
РД4	Знать классификацию мехатронных модулей, роботов и манипуляторов, их основные технические характеристики. Иметь опыт программирования цикловых роботов и простых робототехнических комплексов на их основе.	ПК(У)-11.У2 ПК(У)-12	Раздел 4. Кинематика манипуляторов. Расчёт характеристик манипуляторов промышленных роботов	Практические работы Лабораторные работы

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов). Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	Примерный перечень вопросов: 1. Компоненты мехатронной системы 2. Трехединая сущность мехатронных систем 3. Промышленный робот, определение 4. Основные принципы мехатроники. 5. Поколения мехатронных модулей, перечислите. Задача общего точностного расчета.
2.	Реферат	Примерный перечень тем: 1. Бортовые автомобильные мехатронные системы (автотроника)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Мехатронные системы в компьютерной технике 3. Мехатронные системы в бытовой технике 4. Мехатронные системы для медицины 5. Мехатронные системы для коммунальных служб (роботы- прокладчики) 6. Мехатронные системы в газовой и нефтяной промышленности (инспекционные роботы) 7. Мехатронные системы для экстремальных ситуаций 8. Мехатронные станочные системы
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Триединая сущность мехатронных систем. 2. Факторы, обусловившие развитие мехатронных систем. 3. Тенденции изменения и ключевые требования мирового рынка в области мехатроники
4.	Курсовая работа	Тема курсовой работы: 1. Кинематический расчет робота
5.	Экзамен	Примерный перечень вопросов: 1. Структура традиционной машины с компьютерным управлением и машины, построенной на основе мехатронного подхода. 2. Агрегатно-модульный метод построения промышленных роботов. Преимущества и недостатки. 3. Найти подвижность, маневренность и зону обслуживания ПР при $\varphi_1 = \frac{\pi}{12}t$, $\varphi_2 = \frac{\pi}{24}t$, $s_3 = \cos(\frac{\pi}{6}t)$, $L_1 = 0,2$ м, $L_2 = 0,1$ м. $L_3 = 0,2$ м, $L_4 = 0,1$ м. Кинематическая схема представлена на рис. 7. 1.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Рис. 7. 1. Кинематическая схема манипулятора 4. Принципы интеграции мехатронной системы. 5. Особенности проектирования робототехнических систем. 6. Определить максимальную погрешность позиционирования полюса схвата манипулятора (рис. 8.1) при координатах загрузки $x = 0$ м, $y = 1$ м, $z = 2$ м и паспортных данных погрешностей $\Delta\varphi_1 = 0,72$ м, $\Delta s_2 = 0,45$ м, $\Delta s_3 = 0,85$ м. 7. Особенности проектирования изделий мехатроники. 8. Классификация промышленных роботов. 9. Найти решение прямой задачи кинематики по заданным параметрам и представленной схеме (рис. 10. 1). $L_1 = 20$ м., $L_2 = 10$ м., $\theta_1 = 45^\circ$, $\theta_2 = 60^\circ$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Рис. 10.1. Кинематическая схема манипулятора 1. Робот. Определения. Международная (IFR) классификация промышленных роботов по областям их применения. Приведите примеры. 2. Классификация промышленных роботов по определению ГОСТ 25685 – 83 «Роботы промышленные, классификация». 3. Системы координатных перемещений. 4. Виды движений промышленных роботов, участки кинематической цепи в соответствии с данной классификацией движений промышленных роботов. 5. Чем характеризуются кинематические пары манипулятора? 6. Основные показатели промышленных роботов. 7. Основные направления построения промышленных роботов. Агрегатно-модульный метод построения промышленных роботов. Преимущества и недостатки.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
1.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменной форме во время аудиторных занятий. Студенту выдается индивидуальный вариант с задачами, по пройденной теме. Студент должен представить в письменном виде решение предложенных задач, оформленных соответствующим образом. Преподаватель проверяет работу и выставляет оценку. Критерии оценивания: 20 баллов - работа выполнена отлично, решены все задачи. 15 баллов - работа выполнена хорошо, есть неточности в работе. 10 баллов - работа выполнена удовлетворительно, есть ошибки или недочеты в оформлении, решены не все задачи.															
2.	Защита лабораторной работы	Защита выполняется на рабочем месте после подготовки отчёта. Преподаватель проверяет соответствие требованиям к выполнению задания и задаёт вопросы по теме задания. После успешной защиты отчёта студент получает возможность прикрепить файл отчёта к заданию.															
3.	Защита курсовой работы	Формой текущего контроля является защита курсовой работы, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой. Защита курсовой работы состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу курсовой работы. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы. Критерии оценивания защиты курсовой работы <table><tr><th>Критерий</th><th>11 - 20 баллов</th><th>4 - 10 баллов</th><th>0 - 3 баллов</th></tr><tr><td>1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td><td>Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td><td>Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td><td>Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы</td></tr><tr><td>2. Навыки проведения</td><td>Студент может рассказать</td><td>Студент может рассказать алгоритм</td><td>Студент испытывает</td></tr></table>				Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов	1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы	2. Навыки проведения	Студент может рассказать	Студент может рассказать алгоритм	Студент испытывает
Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов														
1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы														
2. Навыки проведения	Студент может рассказать	Студент может рассказать алгоритм	Студент испытывает														

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		расчетов и оценка полученных результатов	алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей
		3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.
		Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита курсовой работы считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по курсовой работе при получении 33 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя. Итоговая оценка за курсовую работу рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.			
4.	Экзамен	В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения лекционного материала проводится путем тестирования, после изучения темы. Проверка освоения материала практических занятий проводится по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий и вычисления расчетных разделов курсовой работы. Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий.			