

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы мехатроники, робототехники и числовые программные устройства

Направление подготовки/ специальность	27.03.05 Инноватика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инноватика		
Специализация	Предпринимательство в инновационной деятельности		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Зав. кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Филипас А.А.
Руководитель ООП		Корниенко А.А.
Преподаватель		Пякилля Б.И.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Основы мехатроники, робототехники и числовые программные устройства» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Основы мехатроники, робототехники и числовые программные устройства	6	УК(У)-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Р3 Р7	УК(У)-2.В10	Владеет способностью анализировать и оценивать затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков
					УК(У)-2.У8	Умеет обосновывать эффективность проектных решений и ожидаемый результат и самостоятельно анализирует наличие ограничивающих факторов и ресурсного обеспечения
					УК(У)-2.36	Знает основные инструменты целеполагания в проекте и формирования проектной концепции
					УК(У)-2.38	Знает методы и инструменты оперативного управления проектом
		ОПК(У)-2	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	Р8	ОПК(У)-2.В1	Владение опытом решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач по проекту с использованием ППП
					ОПК(У)-2.У1	Умение решать инженерно-технические и технико-экономические задачи по проекту с использованием различных ППП
					ОПК(У)-2.31	Знание пакетов прикладных программ (ППП) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач
		ОПК(У)-5	Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	Р5	ОПК(У)-5.У1	Умение обеспечивать безопасные условия на рабочем месте

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
		ПК(У)-1	Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности	Р6	ПК(У)-1. В1	Владение навыками работы с документацией и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации
					ПК(У)-1. У1	Умение использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и подтверждению соответствия
					ПК(У)-1. 31	Знание основ технического регулирования, метрологии, подтверждения соответствия и стандартизации, их влияние на качество продукции; системы стандартизации и сертификации
		ПК(У)-15	Способность конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального	Р6 Р7	ПК(У)-15. В1	Владение навыками анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального
					ПК(У)-15. У1	Умение принимать оптимальные или рациональные решения из множества альтернатив
					ПК(У)-15. 31	Знание методов системного анализа и принятия решений в технических, экономических и социальных системах

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			
РД-1	Понимать основные научно-технические проблемы и перспективы развития мехатроники и робототехники, их взаимосвязь со смежными областями науки и техники.	УК(У)-2	Раздел (модуль) 1. Введение. Определения и терминология мехатроники	Опрос Контрольная работа Реферат Экзамен

РД-2	Знать принципы и методологические основы построения мехатронных устройств, модулей, систем. Знать устройство и принцип действия промышленных роботов (ПР), манипуляторов, схватов ПР, отдельных модулей ПР.	ОПК(У)-2 ОПК(У)-5	Раздел (модуль) 2. Принципы мехатроники. Методы построения мехатронных устройств	Опрос Контрольная работа Реферат Экзамен
РД-3	Иметь представление о назначении мехатронных систем, промышленных роботов, о робототехнических комплексах, робототехнических системах.	ПК(У)-1	Раздел (модуль) 3. Промышленные роботы (ПР), основные понятия, классификация ПР Раздел (модуль) 4. Кинематика	Опрос Контрольная работа Реферат Экзамен
РД-4	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)-15	Раздел (модуль) 3. Промышленные роботы (ПР), основные понятия, классификация ПР	Опрос Контрольная работа Реферат Экзамен

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 / 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. 6. Задача общего точностного расчета.
2.	Контрольная работа	Вариант 01 1. Определение мехатроники по Е.В. Шалобаеву. Опишите компоненты мехатронной системы, приведите примеры. 1. Задача. Найти решение обратной задачи кинематики по заданным параметрам и представленной схеме (рис.

Оценочные мероприятия

Примеры типовых контрольных заданий

1. 1).
 $L_1 = 2 \text{ м.}, L_2 = 1 \text{ м.}, x = 1, y = -0.5.$

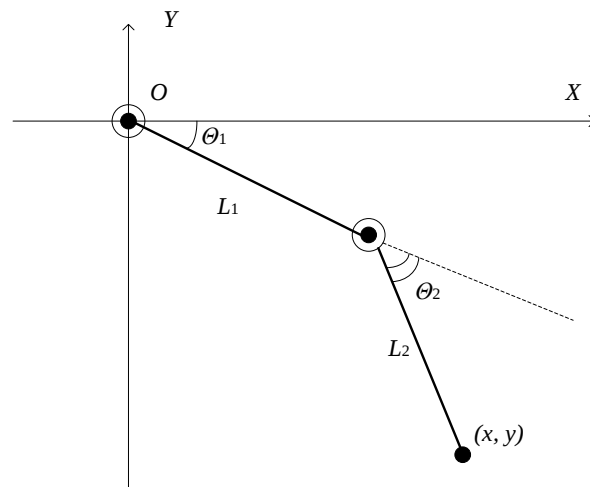


Рис. 1.1 Схема манипулятора

Вариант 02

1. Перечислите и опишите основные принципы мехатроники.
2. Задача. Определить подвижность, манёвренность и зону обслуживания манипулятора. При этом внести все необходимые обозначения кинематических пар и звеньев. Схема манипулятора представлена на рис. 2.1.

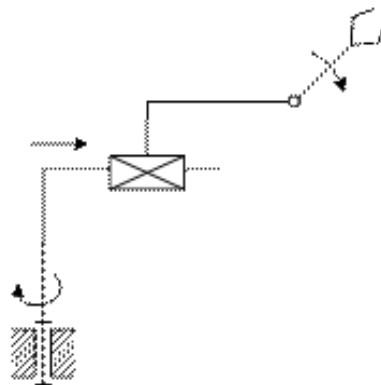
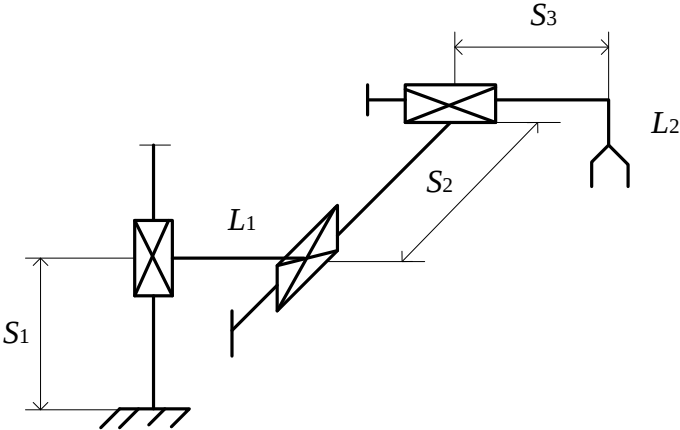
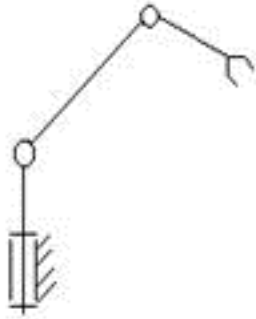


Рис. 2.1 Схема манипулятора

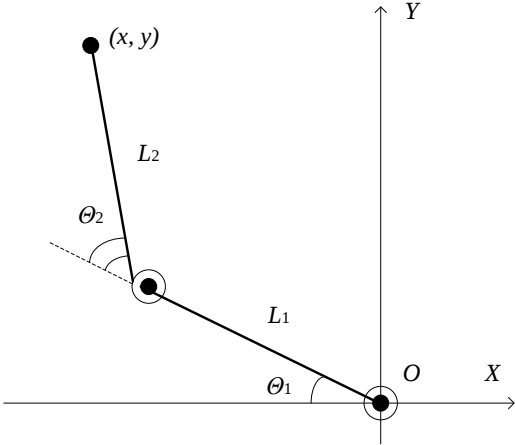
Вариант 03

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. В чем заключается триединая сущность мехатронных систем? 2. Задача. Определить подвижность, манёвренность и зону обслуживания манипулятора. При этом внести все необходимые обозначения кинематических пар и звеньев. Схема манипулятора представлена на рис. 3.1.  Рис. 3.1. Схема манипулятора Вариант 04 1. Опишите задачи кинематики. 2. Задача. Определить координаты схвата манипулятора в связанной системе координат, если $P_x = 5$ см, $P_y = 5$ см., $P_z = 5$ см. и система поворачивается в OUVW на углы $\varphi = 45^\circ$ (ось Oy), $\alpha = 15^\circ$ (ось Ox), $\theta = 30^\circ$ (ось Oz). Вариант 13 1. В чем заключается триединая сущность мехатронных систем? 2. Задача. Определить подвижность, манёвренность и зону обслуживания манипулятора. При этом внести все необходимые обозначения кинематических пар и звеньев. Схема манипулятора представлена на рис. 13.1.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Рис. 13.1. Схема манипулятора Вариант 16 1. В чём заключается отличие традиционного подхода от мехатронного подхода к проектированию и изготовлению модулей и машин? Обоснуйте. 2. Задача. Определить подвижность, манёвренность и зону обслуживания манипулятора. При этом внести все необходимые обозначения кинематических пар и звеньев. Схема манипулятора представлена на рис. 16.1. Рис. 16.1. Схема манипулятора 1. Перечислите основные технические показатели промышленных роботов. 2. Задача. Определить манёвренность и зону обслуживания манипулятора. При этом внести все необходимые обозначения кинематических пар и звеньев. Схема манипулятора представлена на рис. 4.1.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		 Рис. 4.1. Схема манипулятора
3.	Реферат	Примерный перечень тем: 1. Бортовые автомобильные мехатронные системы (автотроника) 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 9. Мехатронные системы в нетрадиционных транспортных средствах 10. Синергетическое объединение устройств машиностроения и датчиков (на примере подшипников) 11. Нетрадиционные технологические машины с параллельной кинематикой – современные мехатронные системы 12. Типовые мехатронные модули движения (линейного перемещения), конструкции, характеристики, производители 13. Промышленные роботы в строительстве, перспективы развития 14. Роботы в космических исследованиях 15. Робототехника в сельском хозяйстве, перспективы развития 16. Современные транспортные роботы как мехатронные системы 17. Мехатронные модули движения на основе пьезопроводов 18. Мобильные роботы для выполнения работ на вертикальных поверхностях
4.	Экзамен	Примеры экзаменационных вопросов и заданий: 1. Структура традиционной машины с компьютерным управлением и машины, построенной на основе мехатронного подхода. 2. Агрегатно-модульный метод построения промышленных роботов. Преимущества и недостатки.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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. 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 10. Робот. Определения. Международная (IFR) классификация промышленных роботов по областям их применения. Приведите примеры. 11. Классификация промышленных роботов по определению ГОСТ 25685 – 83 «Роботы промышленные, классификация». 12. Системы координатных перемещений. 13. Виды движений промышленных роботов, участки кинематической цепи в соответствии с данной классификацией движений промышленных роботов. 14. Чем характеризуются кинематические пары манипулятора? 15. Основные показатели промышленных роботов. 16. Основные направления построения промышленных роботов. 17. 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.	Опрос	Опрос проводится на каждом лекционном занятии в виде одного, двух вопросов по прочитанной лекции на понимание материала.
2.	Контрольная работа	Выполняется студентом письменно на практическом занятии и предоставляется для проверки. Контрольная работа включает в себя задания и задачи по материалу, рассмотренному на занятии.
3.	Реферат	Реферат выполняется по желанию в качестве дополнительной работы, если в течение семестра студент не набрал достаточное количество баллов для зачета.
4.	Экзамен	Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																	
		виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Экзамен проводится ответа на билет по всем разделам изучаемой дисциплины. Экзаменационный билет включает два типа заданий: 1. Теоретический вопрос. 2. Задача. Критерии оценивания экзамена: <table><tr><th>Критерий</th><th>6 - 10 балла</th><th>1 – 5 балла</th><th>0 баллов</th><th>Итого</th></tr><tr><td>1. Ответ на теоретический вопрос</td><td>Правильный ответ на вопрос</td><td>Частично правильный ответ на вопрос</td><td>Неправильный ответ либо отсутствие ответа</td><td rowspan="2">20 баллов</td></tr><tr><td>2. Решение задачи</td><td>Правильное решение с объяснением и выводами</td><td>Ошибки в вычислениях, но решение с объяснением и выводами</td><td>Решение отсутствует</td></tr></table> Максимальный балл за экзамен 20 баллов. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.				Критерий	6 - 10 балла	1 – 5 балла	0 баллов	Итого	1. Ответ на теоретический вопрос	Правильный ответ на вопрос	Частично правильный ответ на вопрос	Неправильный ответ либо отсутствие ответа	20 баллов	2. Решение задачи	Правильное решение с объяснением и выводами	Ошибки в вычислениях, но решение с объяснением и выводами	Решение отсутствует
Критерий	6 - 10 балла	1 – 5 балла	0 баллов	Итого															
1. Ответ на теоретический вопрос	Правильный ответ на вопрос	Частично правильный ответ на вопрос	Неправильный ответ либо отсутствие ответа	20 баллов															
2. Решение задачи	Правильное решение с объяснением и выводами	Ошибки в вычислениях, но решение с объяснением и выводами	Решение отсутствует																