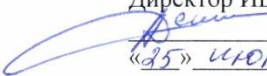


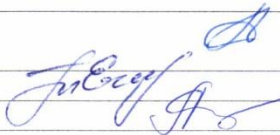
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР
 (Сонькин Д. М.)
«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Проектирование устройств мехатроники и робототехники			
Направление подготовки/специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Мехатроника и робототехника		
Специализация	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	44	
	Практические занятия	44	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	88	
Самостоятельная работа, ч		128	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	экзамен диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
------------------------------	-----------------------	------------------------------	-----

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

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
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	Р6	ПК(У)-3.34	Знать принципы действия и математическое описание составных частей мехатронных и робототехнических систем; основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами; различного назначения в режиме реального времени с использованием процедурного объектно-ориентированного моделирования способов проектирования
ПК(У)-4	Способен осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	Р8 Р10	ПК(У)-4.У3	Уметь обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления
			ПК(У)-4.В2	Владеть опытом проведения патентного поиска
ПК(У)-9	Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	Р2	ПК(У)-9.31	Знать методику научно-исследовательских разработок в области интеллектуального управления робототехнических и мехатронных систем
ПК(У)-10	Готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Р9	ПК(У)-10.У3	Уметь оценивать проектируемые узлы и агрегаты мехатронных и робототехнических систем по экономической эффективности
ПК(У)-11	Способен производить расчёты и проектирование 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	Р4	ПК(У)-11.У4	Уметь выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Проектирование устройств мехатроники и робототехники» относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля Блока 1 учебного плана ООП..

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знать принципы действия и математическое описание составных частей мехатронных и робототехнических систем; основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами; различного назначения в режиме реального времени с использованием процедурного объектно-ориентированного моделирования способов проектирования.	ПК(У)-3 ПК(У)-4
РД-2	Уметь выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем; оценивать проектируемые узлы и агрегаты по экономической эффективности.	ПК(У)-4 ПК(У)-9
РД-3	Владеть опытом проектирования систем автоматизации и управления, применения программно-технических средств для построения мехатронных и робототехнических систем.	ПК(У)-10
РД-4	Владеть опытом разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции; разработки рабочей конструкторской документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем.	ПК(У)-11

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Техническое проектирование	РД-1	Лекции	44
	РД-2	Практические занятия	44
	РД-3	Лабораторные занятия	0
	РД-4	Самостоятельная работа	128

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Техническое проектирование

Краткое содержание раздела. Разработка кинематической схемы.

Темы лекций:

1. Определение рабочей зоны (4 часа).
2. Выбор числа подвижностей (4 часа).
3. Определение линейных размеров звеньев (4 часа).
4. Переход от кинематической модели к механической (4 часа).
5. Кинематический расчёт устройства (4 часа).
6. Динамический расчёт устройства (4 часа).
7. Выбор типов приводов. Типы преобразователей движения (4 часа).
8. Кинематический расчёт преобразователя движения на примере планетарной передачи. Расчёт мощности привода (4 часа).
9. Цена конструктивной реализации параметров. Борьба с запасами (4 часа).
10. Повторный расчёт кинематики и динамики с учётом масс исполнительных

элементов. Объединение двигателя, преобразователя движения, движителя и датчиков обратной связи в мехатронный модуль (4 часа).

11. «Очувствление» роботов. Интеллектуальные датчики. Проектирование аппаратных модулей. Процедурное проектирование. Дерево вызова процедур. Язык проектирования (4 часа).

Практические работы:

1. Определение рабочей зоны (4 часа).
2. Выбор числа подвижностей (4 часа).
3. Определение линейных размеров звеньев (4 часа).
4. Переход от кинематической модели к механической (4 часа).
5. Кинематический расчёт устройства (4 часа).
6. Динамический расчёт устройства (4 часа).
7. Выбор типов приводов. Типы преобразователей движения (4 часа).
8. Кинематический расчёт преобразователя движения на примере планетарной передачи. Расчёт мощности привода (4 часа).
9. Цена конструктивной реализации параметров. Борьба с запасами (4 часа).
10. Повторный расчёт кинематики и динамики с учётом масс исполнительных элементов. Объединение двигателя, преобразователя движения, движителя и датчиков обратной связи в мехатронный модуль (4 часа).
11. «Очувствление» роботов. Интеллектуальные датчики. Проектирование аппаратных модулей. Процедурное проектирование. Дерево вызова процедур. Язык проектирования (4 часа).

Обобщенная тема курсового проекта:

1. Разработка робототехнического мехатронного устройства.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.
- Выполнение курсового проекта.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Леликов, Олег Павлович. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу «Детали машин» / О. П. Леликов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М: Машиностроение, 2007. – 464 с.
URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C125370>
(контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
2. Леликов, Олег Павлович. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу "Детали машин" / О. П. Леликов. – 2-е изд., испр. – М: Машиностроение, 2004. – 440 с.
URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C73758>
(контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

3. Леликов, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин" [Электронный ресурс] / Леликов О. П.. – 3-е изд. перераб. и доп. – Москва: Машиностроение, 2007. – 464 с.

URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=745 (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

4. Жуков, Владимир Андреевич. Механика. Основы расчета и проектирования деталей машин: учебное пособие для вузов / В. А. Жуков, Ю. К. Михайлов. – Москва: Инфра-М, 2014. – 350 с.

URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293067> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

Дополнительная литература

1. Жуков, В. А.. Детали машин и основы конструирования. Основы расчета и проектирования соединений и передач: учебное пособие / В. А. Жуков. – 2-е изд. – Москва: Инфра-М, 2015. – 416 с

URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C326590> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

2. Жуков, Владимир Андреевич. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач : Учебное пособие : ВО - Бакалавриат / Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – 2. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. – 416 с.

URL: <http://new.znaniy.com/go.php?id=989484> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Лань». – Режим доступа: URL. – <https://e.lanbook.com/>
2. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Консультант студента» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>
3. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Юрайт» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>
4. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Znaniy» – Режим доступа: URL. – <http://znaniy.com/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; NI LabVIEW 2009 ASL; Notepad++; PTC Mathcad 15 Academic Floating; WinDjView; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения для учебных	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол

	занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 415	лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 208А	Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.; Проектор - 1 шт. Единая платформа ELVIS - 4 шт.; Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Фазометр ФК 2-12 - 1 шт.; Настольная лабораторная станция ELVIS II - 15 шт.; Генератор Г 4-143 - 1 шт.; Лабораторная станция ELVIS II - 9 шт.; Генератор Г 3-118 - 3 шт.; Установка СКУ-59 - 1 шт.; Прибор В 7-38 - 3 шт.; Фазометр Ф 2-34 - 3 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 - 1 шт.; Прибор В 7-40/1 - 1 шт.; Частотомер Ч 3-57 - 1 шт.; Генератор Г 3-112 - 2 шт.; Генератор Г 6-26 - 1 шт.; Контрольно-измерительный лабораторный комплекс NI ELVIS+USB6251 - 6 шт.; Прибор Е -712 - 1 шт.; Генератор Г 6-34 - 1 шт.; Прибор В 6-10 - 1 шт.; Прибор Б 5-47 - 2 шт.; Прибор РЧЗ-07 - 1 шт.; Анализатор СК 4-58 - 1 шт.; Генератор Г 4-158 - 2 шт.; Источник питания Б5-46 - 2 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
доцент ОАР	Тырышкин А.В.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры систем управления и мехатроники (протокол № 5 от 17.05.2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н., доцент

 /Филипас А. А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2018/2019 учебный год	1.Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «05» июня 2018 г. № 6
	5. Изменена система оценивания	От «30» августа 2018 г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «28» июня 2019 г. № 18а
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «01» сентября 2020 г. № 4а