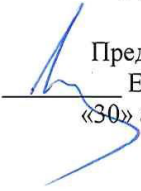


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:


Председатель КСН
Е.В. Артамонов
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Технология производства и испытаний элементов мехатронных систем
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «15.03.06 «Мехатронные системы в автоматизированном производстве» к результатам освоения дисциплины «Технология производства и испытаний элементов мехатронных систем».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татяненко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

И.В. Александрова, доцент кафедры
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,
кандидат технических наук



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: подготовка обучающихся к созданию технологичных конструкций новых мехатронных систем, выбору методов изготовления командных деталей, их сборке, контролю, наладки, регулировки и испытаний сборочных единиц, технологической подготовке производства деталей и приборов.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся системного подхода при производстве и испытаниях элементов мехатронных систем, формирование основных проектных решений по мехатронной системе в целом;
- формирование у обучающихся навыков проектно-конструкторской деятельности в области создания, внедрения и испытания аппаратных и программных средств мехатроники и робототехники в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования;
- формирование у обучающихся навыков проектно-технологической деятельности в области производства и испытания элементов и систем мехатроники с использованием современных инструментальных средств и информационных технологий.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технология производства и испытаний элементов мехатронных систем» относится к элективным дисциплинам по выбору студента. Дисциплина играет важную роль в овладении обучающимися основами знаний в области технологии производства и испытаний элементов мехатронных систем.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основных законов естественнонаучных дисциплин математики, физики, теоретической механики;

умение использовать современные измерительные и программные средства для решения поставленных задач, ставить цели и выбирать пути её достижения; работать в коллективе; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, восприятию информации.

Изучению данной дисциплины предшествуют дисциплины «Системы искусственного интеллекта», «Автоматизация и механизация производственных процессов», «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем», «Системы автоматического управления мехатронными и робототехническими устройствами», «Промышленные мехатронные системы», «Испытания мехатронных и робототехнических систем». Содержание дисциплины служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы, поскольку формирует умение выявлять закономерности и особенности технологического процесса, способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием, способность разрабатывать конструкторскую и проектную механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности бакалавра.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
<p>ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p>	<p>ПКС-1.1 Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации</p>	<p>Знать: устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем(31);</p>
		<p>Уметь: выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (У1);</p>
		<p>Владеть: навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (В1).</p>
	<p>ПКС-1.2 Способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации</p>	<p>Знать: модели средств автоматизации и механизации технологических операций при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (32);</p>
		<p>Уметь: обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (У2);</p>
		<p>Владеть: навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (В2).</p>
	<p>ПКС-1.3 Осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.</p>	<p>Знать: правила эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (33);</p>
		<p>Уметь: контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (У3);</p>
		<p>Владеть: навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (В3).</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/8	24	-	24	60	экзамен
заочная	5/10	10	-	6	92	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

п/ п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Введение. Автоматизированные и мехатронные систем и их элементы	4		-	6	10	ПКС-1.1	Устный опрос, тест по разделу
2.	2	Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронны х систем	4		-	6	10	ПКС-1.2	Устный опрос, тест по разделу
3.	3	Эксплуатация мехатронных систем	4		4	6	14	ПКС-1.2 ПКС-1.3	лабораторн ая работа, тест по разделу
4.	4	Системы управления мехатронными системами	4		4	6	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	лабораторн ая работа,
5.	5	Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования	4		12	6	22	ПКС-1.1 ПКС-1.2	лабораторн ая работа, тест по разделу
6.	6	Аппаратно – программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем	4		4	6	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	лабораторн ая работа, тест по разделу
8.	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		-
9.	Экзамен					36	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Итоговый тест
Итого:			24		24	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Введение. Автоматизированные и мехатронные систем и их элементы	1	-	-	8	9	ПКС-1.1	Устный опрос, тест по разделу
2.	2	Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем	1	-	-	15	16	ПКС-1.2	Устный опрос, тест по разделу
3.	3	Эксплуатация мехатронных систем	2	-	-	15	17	ПКС-1.2 ПКС-1.3	тест по разделу
4.	4	Системы управления мехатронными системами	2	-	2	15	19	ПКС-1.1 ПКС-1.2	лабораторная работа,
5.	5	Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования	2	-	2	15	19	ПКС-1.1 ПКС-1.2	лабораторная работа, тест по разделу
6.	6	Аппаратно – программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем	2	-	2	15	19	ПКС-1.1 ПКС-1.2	лабораторная работа, тест по разделу
7.	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		
9.	Экзамен					9	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3
Итого:			10	-	6	92	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение. Автоматизированные и мехатронные системы и их элементы

Автоматизированные и мехатронные системы и их элементы Механизация и автоматизация производственных процессов. Основные понятия. Этапы развития механизации и автоматизации различных видов технологического оборудования. Общие сведения о технологическом оборудовании и технологических процессах отрасли. Классификация технологического оборудования, назначение и область применения. Режимы работы технологического оборудования. Типовые механизмы технологического оборудования Базовые детали и узлы оборудования, виды передач. Классификация, назначение, область применения типовых механизмов технологического оборудования.

Раздел 2. Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем

Конструктивные особенности автоматизированного оборудования (по отраслям). Общие сведения о размерных связях составных частей изделия. Понятие базирования деталей в изделии. Кинематические, гидравлические и пневматические схемы. Управляемые движения исполнительных органов. Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов обо-

рудования. Привод главного движения. Меры безопасности при работе на автоматизированном оборудовании. Особенности эксплуатации автоматизированного технологического оборудования (по отраслям). Типовые механизмы, узлы и их назначение. Принципы работы. Основные типы оборудования отрасли. Технологические основы работы на автоматизированном оборудовании. Параметры режимов работы для выполнения различных технологических процессов. Нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации. Нормативная документация по порядку эксплуатации автоматизированного оборудования. Правила технической эксплуатации (ПТЭ), Правила промышленной (производственной) безопасности (ППБ), ГОСТ и СНИП.

Раздел 3. Эксплуатация мехатронных систем.

Мехатронные системы(МС). Концепция построения МС. Предпосылки развития и области применения МС. Структура и принципы интеграции МС. Мехатронные модули движения. Моторыредукторы. Мехатронные модули вращательного и линейного движения. Мехатронные модули типа «двигатель рабочийорган». Интеллектуальные мехатронные модули. Современные мехатронные модули. Мобильные роботы. Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Мехатронные станки. Транспортные мехатронные средства..

Раздел 4. Системы управления мехатронными системами.

Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования Конструктивные особенности. Алгоритмы работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления. Числовое программное управление автоматизированными и мехатронными системами. Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ. Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства. Программирование системы правления автоматизированным оборудованием. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ. Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме. Создание геометрических и технологических моделей для выполнения различных процессов. Использование постпроцессоров автоматизированного оборудования.

Раздел 5. Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования.

Порядок подготовки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания. Порядок настройки и поднастройки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания.

Раздел 6. Аппаратно – программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем

Понятие программного продукта. Назначение и основные возможности программы. Системные продукты. Установка программы, ее интеграция в систему, проверка правильности функционирования. Техническая документация на программный продукт, эксплуатационная документация, документация пользователя

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	0,5	-	Автоматизированные и мехатронные системы и их элементы
2.	1	2	0,5	-	Механизация и автоматизация производственных процессов. Основные понятия. Этапы развития механизации и автоматизации различных видов технологического оборудования
3.	2	2	1	-	Конструктивные особенности автоматизированного оборудования (по отраслям).
4.	2	2	1	-	Особенности эксплуатации автоматизированного технологического оборудования (по отраслям). Типовые механизмы, узлы и их назначение. Принципы работы.
5.	3	2	1	-	Мехатронные системы(МС). Концепция построения МС
6.	3	2	1	-	Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Мехатронные станки. Транспортные мехатронные средства
7.	4	2	0,5	-	Системы автоматического управления технологическим оборудованием
8.	4	2	0,5	-	Программирование системы управления автоматизированным оборудованием
9.	5	2	1	-	Порядок подготовки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания
10.	5	2	1	-	Порядок настройки и поднастройки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания.
11.	6	2	1	-	Понятие программного продукта. Назначение и основные возможности программы. Системные продукты
12.	6	2	1	-	Установка программы, ее интеграция в систему, проверка правильности функционирования.
Итого:		24	10	-	

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	3	2	-	-	Составление структурной схемы и циклограммы работы обрабатывающей мехатронной системы.
2.	3	2	-	-	Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании
3.	4	2	2	-	Разработка последовательности настройки и поднастройки манипулятора для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса.

4.	4	2	-	-	Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса
5.	5	4	2	-	Разработка последовательности настройки и поднастройки манипулятора для установки детали типа втулка в базовое отверстие корпуса
6.	5	4	-	-	Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для установки детали типа втулка в базовое отверстие корпуса
7.	5	4	2	-	Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для режима автоматической замены исполнительного органа (схвата).
8.	6	2	-	-	Работа с программами с учетом специфики технологического процесса
9.	6	2			Исследование кинематической структуры пространственных механизмов
Итого:		24	6	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1	2	7	-	Конструктивные особенности приводов станков с ЧПУ	освоение лекционного материала; к тесту
2.	1	2	7	-	Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ	освоение лекционного материала;
3.	2	2	7	-	Область применения и конструктивные исполнения транспортных мехатронных средств	освоение лекционного материала; подготовка к к тесту
4.	2	2	7	-	Мехатронные системы в сборочном производстве».	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям,
5.	3	2	7	-	Мехатронные системы в металлорежущем производстве	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям
6.	3	2	7	-	Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования»	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям
7.	4	2	7	-	«Конструкция и компоненты систем программного управления»	освоение лекционного материала;
8.	4	2	7	-	Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования	освоение лекционного материала;
9.	5	2	7	-	Размерная настройка технологических приспособлений, применяемых на сборочных операциях станках с ЧПУ.	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям
10.	5	2	7	-	Прядок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ	освоение лекционного материала;
11.	6	2	7	-	Современные многоцелевые мехатронные	освоение лекционного

					станки	материала; подготовка к лабораторным занятиям
12.	6	2	6	-	Базирования деталей в изделия при сборке	освоение лекционного материала;
13.	1-6	-	10	-	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
14.	Экзамен	36	9	-	Подготовка к экзамену	
Итого:		60	92	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ (лекционные занятия, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (практические занятия);
- коллективное решение творческих задач (практические занятия);

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в 10 семестре.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы.

Отчёты по контрольным работам выполняются на листах бумаги формата А4 или в тетрадях (с полями: левая сторона - 2 см, правая сторона- 2,5 см). Выполненные работы должны быть конкретными, исчерпывающими и при необходимости сопровождаться схемами, эскизами..

При выполнении задания нельзя сокращать слова кроме общепринятых. Задания должны быть датированы и подписаны обучающимся. Задания зачитываются, если они не содержат ошибок принципиального характера. Каждая выполненная контрольная работа подлежит защите. При возникновении вопросов при выполнении заданий обучающийся может получить консультацию у преподавателя в соответствии с расписанием проведения таких консультаций на кафедре либо получить помощь дистанционно, связавшись с преподавателем по электронной почте или через программу поддержки образовательного процесса «EDUCON». Обучающийся должен предоставлять для проверки преподавателем этапы выполнения заданий с целью своевременного выявления ошибок в соответствии с графиком аттестаций.

Номер варианта контрольной работы соответствует списочному номеру студента в группе.

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

7.2. Тематика контрольной работы.

«Решение нестандартной задачи с использованием ТРИЗ-технологий»

Решить поставленную нестандартную задачу по вариантам с использованием ТРИЗ-технологий и алгоритма решения нестандартных задач.

1. Сформулировать инновационное решение автоматизации технологического процесса по изготовлению деталей типа «вал» на основе модели общей теории сильного мышления (ОТСМ) -ТРИЗ «Клещи»
2. В патенте на полезную модель № RU 147615 U1 от 08.07.2014 года описан токарный резец, применение которого обеспечивает попадание СОЖ на переднюю и заднюю поверхности режущей пластины, а также позволяет подобрать сопла для подачи СОЖ в зависимости от ее характеристик, что способствует продлению срока службы инструмента и повышению качества обработки.
3. В патенте на полезную модель № RU 159948 U1 от 20.02.2016 года описан токарный резец, относящийся к инструменту обработки металлов резанием, оснащенный сменными многогранными пластинами и предназначенного для контроля уровня вибраций в зоне резания. Конструкция резца токарного содержит корпус со встроенным акселерометром, модуль Wi-Fi, микроконтроллер и источник питания. Подобная конструкция позволила защитить слабые элементы микроэлектроники от влияния СОЖ и стружки. Сформулируйте задачу, связанную с дальнейшим развитием этой полезной модели и решите ее с помощью ТРИЗ и АРИЗ.
4. В патенте на изобретение № RU 2117558 C1 от 20.08.1998 года описан сборный токарный резец, конструкция которого позволяет повысить производительность заточки, переточки и перестройки резца за счет образования трех углов при фиксированной установке вставки. Сформулируйте задачу, связанную с дальнейшим развитием этой полезной модели и решите ее с помощью ТРИЗ и АРИЗ.
5. В патенте на изобретение № RU 2131793 C1 от 20.06.1999 года описан резец, технический результат которого заключается в том, что предлагаемая конструкция резца позволяет снизить металлоемкость и повысить виброустойчивость, а также уменьшить трудоемкости его изготовления. Сформулируйте задачу, связанную с дальнейшим развитием этой полезной модели и решите ее с помощью ТРИЗ и АРИЗ.
6. Сформулировать инновационное решение автоматизации процесса разработки технологической документации по проектированию детали «Втулка» на основе модели ОТСМ-ТРИЗ «Клещи».
7. Сформулировать инновационное решение автоматизации процесса разработки конструкторской документации по проектированию детали «Фланец» на основе модели ОТСМ-ТРИЗ «Клещи».
8. В патенте на изобретение № RU 2146986 C1 от 27.03.2000 года описано сверло для обработки металлических материалов с образованием стружки, технический результат которого заключается в следующем упрощении изготовления, в частности упрощение выполнения гнезд для режущих пластин и также упрощение прессования режущих пластин; уменьшение, в частности до одного, числа различных типов режущих пластин. Сформулируйте задачу, связанную с дальнейшим развитием этой полезной модели и решите ее с помощью ТРИЗ и АРИЗ.

Порядок выполнения работы

а) Осуществить патентный поиск по определению уровня техники для поставленной технической задачи.

- б) Определить принципы разрешения технического противоречия для решения поставленной задачи.
- в) Разработать алгоритм решения задачи на основе ТРИЗтехнологий.
- г) Проанализировать ход решения и сделать выводы.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «Технология производства и испытаний элементов мехатронных систем» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Выполнение лабораторной работы №1	0-5
2.	Выполнение лабораторной работы №2	0-5
3.	Выполнение теста по разделам 1-4	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
1.	Выполнение лабораторной работы №3	0-5
2.	Выполнение лабораторной работы №4	0-5
3.	Выполнение теста «по разделам 5-8	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	20
3 текущая аттестация		
1.	Выполнение лабораторной работы №5	0-5
2.	Выполнение лабораторной работы №6	0-5
3.	Выполнение теста по разделам 9-12	0-10
4.	Итоговое тестирование по семестру	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Выполнение лабораторных работ №№1,2,3	0-30
2.	Выполнение контрольной работы	0-21

3.	Итоговое тестирование	0-49
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- AutoCAD;
- Zoom.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук в комплекте, документ-камера. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного и персонального оборудования: компьютер в комплекте, моноблоки в комплекте, проектор, экран, акустическая система.

		Локальная и корпоративная сеть.
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача лабораторных занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой.

На лабораторных занятиях выборочно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее подготовиться и проработать материал по теме.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка презентационного материала по теме курсового проекта, выполнение контрольных задач, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

дисциплина: Технология производства и испытаний элементов мехатронных систем

направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	ПКС-1.1 Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации	Знать: устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем(31);	неимеет представления об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	демонстрирует отдельные знания об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	демонстрирует достаточные знания об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	демонстрирует исчерпывающие знания об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем
		Уметь: выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (У1);	не умеет выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	способен выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации, при производстве мехатронных систем	Умеет выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	безошибочно умеет выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (В1).	Не владеет навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	Владеет не всеми навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	Владеет основными навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	В совершенстве владеет основными навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации, при производстве и испытаний элементов мехатронных систем
	ПКС-1.2 Способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации	Знать: модели, средства автоматизации и механизации технологических операций при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (З2);	не знает модели, средства автоматизации и механизации технологических операций при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	частично демонстрирует знания моделей, средств автоматизации и механизации технологических операций при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	демонстрирует знания моделей, средств автоматизации и механизации технологических операций при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	Демонстрирует углубленные знания моделей, средств автоматизации и механизации технологических операций при производстве и испытаний элементов мехатронных систем
		Уметь: обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (У2);	не способен обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	способен обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	умеет грамотно обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	свободно демонстрирует умение обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (В2).	не владеет навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	частично владеет навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	владеет необходимыми навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	уверенно владеет навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации при производстве и испытаний элементов мехатронных систем
	ПКС-1.3 Осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.	Знать: правила эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (З3);	не знает правила эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	частично знает правила эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	Знает правила эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	демонстрирует исчерпывающие знания прави эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (У3);	не способен контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	способен контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	умеет грамотно контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	свободно демонстрирует умение контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем
		Владеть: навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем (В3).	не владеет навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	частично владеет навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	владеет необходимыми навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем	уверенно владеет навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов при производстве и испытаний элементов мехатронных систем

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

дисциплина: Технология производства и испытаний элементов мехатронных систем
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168366 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
2	Коробова, И. Л. Надёжность мехатронных и робототехнических систем: тексты лекций : учебное пособие / И. Л. Коробова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-907054-96-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172204 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
3	Клещарева, Г. А. Расчеты механических приводов : учебное пособие / Г. А. Клещарева. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-2320-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159952 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+

Заведующий кафедрой  С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.


Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Технология производства и испытаний элементов мехатронных систем
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения внес:
Канд. тех. наук, доцент



И.В. Александрова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой _____



С. А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____



С. А. Татьяненко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Технология производства и испытаний элементов мехатронных систем
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:
Старший преподаватель


_____ А.А. Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой _____ С. А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ С. А. Татьяненко

«31» августа 2023 г.