

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 12.04.2024 09:42:57  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР  
\_\_\_\_\_ У.С. Путилова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина: «Технологии имитационного моделирования»  
направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность Электропривод и автоматика  
форма обучения очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника, направленность Электропривод и автоматика

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технологии машиностроения  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Р.Ю. Некрасов  
*(подпись)*

Рабочую программу разработал:

Р.Ю. Некрасов, канд.техн.наук, доцент  
кафедры «Технология машиностроения

\_\_\_\_\_

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Технологии имитационного моделирования» имеет своей целью формирование компетенций в области эксплуатации, разработки и проектирования систем для реализации точных размерных перемещений исполнительных рабочих органов технологического оборудования (роботов-манипуляторов) используемые в аддитивном производстве.

В задачи изучения дисциплин входит:

- а) изучение общих принципов построения мехатронных модулей и комплексов;
- б) изучение принципов проектирования мехатронных производственных систем;
- в) изучение принципов автоматизированного управления мехатронными модулями;
- г) изучение электромеханических, электрогидравлических и электропневматических исполнительных устройств;
- д) изучение цифровых датчиков систем управления мехатронной техники.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** классификации мехатронного оборудования и классификации технологических процессов; преимуществ и перспектив развития устройств и систем; определения законов изменения обобщенных координат при движении точки схвата по заданной траектории назначение сенсорных систем и классификацию сенсорных систем; предпосылок развития мехатроники и области применения мехатронных и робототехнических систем; классификации технологических комплексов с применением роботов; технических требований, предъявляемых к деталям.

**умение** проектировать технологические комплексы; моделировать и применять современные мехатронные системы; решать прямые и обратные задачи о положениях; задавать основные этапы проектирования; проектировать технологические комплексы; векторно мыслить; анализировать свойства деталей при применении технологий имитационного моделирования.

**владение** векторно – матричными методами преобразования координат; навыками применение промышленных роботов на основных технологических операциях; матричными методами решения задач; навыками решения задач кинематики; навыками непрерывного программного управления; навыками управления технологическими комплексами и особенностями роботизации технологических комплексов в действующих производствах; навыками определения технических требований к деталям при применении технологий имитационного моделирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математика, начертательная геометрия и компьютерная графика, информатика, программирование.

### 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля 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 (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: З1 классификацию мехатронного оборудования и классификацию технологических процессов. Уметь: У1 проектировать технологические комплексы Владеть: В1 векторно – матричными

		методами преобразования координат
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 преимущества и перспективы развития устройств и систем Уметь: У2 моделировать и применять современные мехатронные системы. Владеть: В2 навыками применения промышленных роботов на основных технологических операциях
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 определение законов изменения обобщенных координат при движении точки схвата по заданной траектории Уметь: У3 решать прямые и обратные задачи о положениях Владеть: В3 матричными методами решения задач
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: 31 назначение сенсорных систем и классификацию сенсорных систем. Уметь: У1 задавать основные этапы проектирования Владеть: В1 навыками решения задач кинематики
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 32 предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных и робототехнических систем Уметь: У2 проектировать технологические комплексы Владеть: В2 навыками непрерывного программного управления.
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: 33 классификацию технологических комплексов с применением роботов Уметь: У3 векторно мыслить Владеть: В3 навыками управления технологическими комплексами и особенностями роботизации технологических комплексов в действующих производствах.
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений.	Знать: 31 технические требования, предъявляемые к деталям Уметь: У1 анализировать свойства деталей при применении технологий имитационного моделирования Владеть: В1 навыками определения технических требований к деталям при применении технологий имитационного моделирования
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Знать: 32 базовые и связанные системы координат Уметь: У2 классифицировать технологические комплексы Владеть: В2 вспомогательными операциями
	ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Знать: 33 особенности роботизации технологических комплексов Уметь: У3 проектировать технологические комплексы Владеть: В3 этапами проектирования технологических комплексов

	<p>ПКС -1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>Знать: 34 типовые математические схемы описания систем и обобщенные алгоритмы имитационного моделирования          Уметь: У4 применять методы системной динамики и дискретно-событийного моделирования для разработки имитационных моделей          Владеть: В4 навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования с использованием средств визуальной разработки модели</p>
<p>ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: 31 основные принципы разработки математических моделей          Уметь: У1 составлять математические модели          Владеть: В1 способностью составлять математические модели</p>
	<p>ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: 32 : стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники          Уметь: У2 производить расчёты и проектирование мехатронных и робототехнических систем          Владеть: В2 навыками расчёта и проектирования мехатронных и робототехнических систем</p>
	<p>ПКС-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>	<p>Знать: 33 механические, электрические и электронные узлы мехатронных и робототехнических систем          Уметь: У3 разрабатывать конструкторскую и проектную документацию          Владеть: В3 навыками разработки конструкторской и проектной документации</p>

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/6	18	34	-	56	-	зачет
Заочная	3/6	6	10	-	88	4	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

##### 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
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

1	1	Введение в робототехнику	3	-	-	10	13	УК-1.1	Устный опрос №1
								УК-1.2	Устный опрос №1
								УК-1.3	Устный опрос №1
								УК-2.1	Устный опрос №1
								УК-2.2	Устный опрос №1
								УК-2.3	Устный опрос №1
								ПКС-1.1	Устный опрос №1
								ПКС-1.2	Устный опрос №1
								ПКС-1.3	Устный опрос №1
								ПКС-1.4	Устный опрос №1
								ПКС-2.1	Устный опрос №1
								ПКС-2.2	Устный опрос №1
								ПКС-2.3	Устный опрос №1
2	2	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем	3	-	-	10	13	УК-1.1	Устный опрос №2
								УК-1.2	Устный опрос №2
								УК-1.3	Устный опрос №2
								УК-2.1	Устный опрос №2
								УК-2.2	Устный опрос №2
								УК-2.3	Устный опрос №2
								ПКС-1.1	Устный опрос №2
								ПКС-1.2	Устный опрос №2
								ПКС-1.3	Устный опрос №2
								ПКС-1.4	Устный опрос №2
								ПКС-2.1	Устный опрос №2
								ПКС-2.2	Устный опрос №2
								ПКС-2.3	Устный опрос №2
3	3	Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования	3	8	-	10	21	УК-1.1	Практическая работа №1
								УК-1.2	Практическая работа №1
								УК-1.3	Практическая работа №1
								УК-2.1	Практическая работа №1
								УК-2.2	Практическая работа №1
								УК-2.3	Практическая работа №1
								ПКС-1.1	Практическая работа №1
								ПКС-1.2	Практическая работа №1
								ПКС-1.3	Практическая работа №1
								ПКС-1.4	Практическая работа №1
								ПКС-2.1	Практическая работа №1
								ПКС-2.2	Практическая работа №1
								ПКС-2.3	Практическая работа №1
4	4	Сенсорные системы	3	9	-	10	22	УК-1.1	Практическая работа №2
								УК-1.2	Практическая работа №2
								УК-1.3	Практическая работа №2
								УК-2.1	Практическая работа №2

								УК-2.2	Практическая работа №2
								УК-2.3	Практическая работа №2
								ПКС-1.1	Практическая работа №2
								ПКС-1.2	Практическая работа №2
								ПКС-1.3	Практическая работа №2
								ПКС-1.4	Практическая работа №2
								ПКС-2.1	Практическая работа №2
								ПКС-2.2	Практическая работа №2
								ПКС-2.3	Практическая работа №2
5	5	Основы систем автоматического управления	3	8	-	8	19	УК-1.1	Практическая работа №3
								УК-1.2	Практическая работа №3
								УК-1.3	Практическая работа №3
								УК-2.1	Практическая работа №3
								УК-2.2	Практическая работа №3
								УК-2.3	Практическая работа №3
								ПКС-1.1	Практическая работа №3
								ПКС-1.2	Практическая работа №3
								ПКС-1.3	Практическая работа №3
								ПКС-1.4	Практическая работа №3
								ПКС-2.1	Практическая работа №3
								ПКС-2.2	Практическая работа №3
								ПКС-2.3	Практическая работа №3
6	6	Применение средств робототехники	3	9	-	8	20	УК-1.1	Практическая работа №4
								УК-1.2	Практическая работа №4
								УК-1.3	Практическая работа №4
								УК-2.1	Практическая работа №4
								УК-2.2	Практическая работа №4
								УК-2.3	Практическая работа №4
								ПКС-1.1	Практическая работа №4
								ПКС-1.2	Практическая работа №4

								ПКС-1.3	Практическая работа №4
								ПКС-1.4	Практическая работа №4
								ПКС-2.1	Практическая работа №4
								ПКС-2.2	Практическая работа №4
								ПКС-2.3	Практическая работа №4
7	Курсовая работа/		-	-	-	-	-	-	-
8	Зачет		-	-	-	-	-	-	-
Итого:			18	34		56	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 в робототехнику	1	-	-	20	21	УК-1.1	Устный опрос №1
								УК-1.2	Устный опрос №1
								УК-1.3	Устный опрос №1
								УК-2.1	Устный опрос №1
								УК-2.2	Устный опрос №1
								УК-2.3	Устный опрос №1
								ПКС-1.1	Устный опрос №1
								ПКС-1.2	Устный опрос №1
								ПКС-1.3	Устный опрос №1
								ПКС-1.4	Устный опрос №1
								ПКС-2.1	Устный опрос №1
								ПКС-2.2	Устный опрос №1
								ПКС-2.3	Устный опрос №1
2	2	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем	1	-	-	15	16	УК-1.1	Устный опрос №2
								УК-1.2	Устный опрос №2
								УК-1.3	Устный опрос №2
								УК-2.1	Устный опрос №2
								УК-2.2	Устный опрос №2
								УК-2.3	Устный опрос №2
								ПКС-1.1	Устный опрос №2
								ПКС-1.2	Устный опрос №2
								ПКС-1.3	Устный опрос №2
								ПКС-1.4	Устный опрос №2
								ПКС-2.1	Устный опрос №2
								ПКС-2.2	Устный опрос №2
								ПКС-2.3	Устный опрос №2
3	3	Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования	1	2	-	15	18	УК-1.1	Практическая работа №1
								УК-1.2	Практическая работа №1
								УК-1.3	Практическая работа №1
								УК-2.1	Практическая работа №1
								УК-2.2	Практическая работа №1
								УК-2.3	Практическая работа №1

								ПКС-1.1	Практическая работа №1
								ПКС-1.2	Практическая работа №1
								ПКС-1.3	Практическая работа №1
								ПКС-1.4	Практическая работа №1
								ПКС-2.1	Практическая работа №1
								ПКС-2.2	Практическая работа №1
								ПКС-2.3	Практическая работа №1
4	4	Сенсорные системы	1	3	-	15	19	УК-1.1	Практическая работа №2
								УК-1.2	Практическая работа №2
								УК-1.3	Практическая работа №2
								УК-2.1	Практическая работа №2
								УК-2.2	Практическая работа №2
								УК-2.3	Практическая работа №2
								ПКС-1.1	Практическая работа №2
								ПКС-1.2	Практическая работа №2
								ПКС-1.3	Практическая работа №2
								ПКС-1.4	Практическая работа №2
								ПКС-2.1	Практическая работа №2
								ПКС-2.2	Практическая работа №2
								ПКС-2.3	Практическая работа №2
5	5	Основы систем автоматического управления	1	2	-	14	17	УК-1.1	Практическая работа №3
								УК-1.2	Практическая работа №3
								УК-1.3	Практическая работа №3
								УК-2.1	Практическая работа №3
								УК-2.2	Практическая работа №3
								УК-2.3	Практическая работа №3
								ПКС-1.1	Практическая работа №3
								ПКС-1.2	Практическая работа №3
								ПКС-1.3	Практическая работа №3
								ПКС-1.4	Практическая работа №3

								ПКС-2.1	Практическая работа №3
								ПКС-2.2	Практическая работа №3
								ПКС-2.3	Практическая работа №3
6	6	Применение средств робототехники	1	3	-	14	17	УК-1.1	Практическая работа №4
								УК-1.2	Практическая работа №4
								УК-1.3	Практическая работа №4
								УК-2.1	Практическая работа №4
								УК-2.2	Практическая работа №4
								УК-2.3	Практическая работа №4
								ПКС-1.1	Практическая работа №4
								ПКС-1.2	Практическая работа №4
								ПКС-1.3	Практическая работа №4
								ПКС-1.4	Практическая работа №4
								ПКС-2.1	Практическая работа №4
								ПКС-2.2	Практическая работа №4
								ПКС-2.3	Практическая работа №4
7	Курсовая работа/		-	-	-	-	-	-	-
8	Зачет		-	-	-	4	-	-	-
Итого:			6	10		92	108		

## 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение в робототехнику»*. Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных и робототехнических систем. Преимущества и перспективы развития таких устройств и систем.

Раздел 2. *«Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем»*. Классификация мехатронного оборудования. Классификация технологических процессов. Современные мехатронные системы; построение, моделирование, применение. Задачи и основные этапы проектирования.

Раздел 3. *«Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования»*. Задачи кинематики манипуляторов. Прямые и обратные задачи о положениях. Матричные методы решения задач. Прямая и обратная задачи кинематики. Базовые и связанные системы координат. Векторно – матричные методы преобразования координат. Решение прямой и обратной задач о положениях. Определение законов изменения обобщенных координат при движении точки схвата по заданной траектории.

Раздел 4. *«Сенсорные системы»* Назначение сенсорных систем. Классификация сенсорных систем. Контактные и бесконтактные сенсорные системы. Системы технического зрения.

Раздел 5. *«Основы систем автоматического управления»*. Понятие автоматического управления. Система автоматического управления. Теория автоматического управления. Системы автоматического регулирования. Непрерывные и дискретные системы управления. Непрерывное программное управление.

Раздел 6. «Применение средств робототехники» Классификация технологических комплексов с применением роботов. Компоновки технологических комплексов с роботами. Управление технологическими комплексами. Этапы проектирования технологических комплексов. Особенности роботизации технологических комплексов в действующих производствах. Гибкие производственные системы. Применение промышленных роботов на основных технологических операциях. Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических операциях. Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях. Робототехника в непромышленных областях. Экстремальная робототехника.

### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	1	-	Введение в робототехнику
2	2	3	1	-	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем
3	3	3	1	-	Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования
4	4	3	1	-	Сенсорные системы
5	5	3	1	-	Основы систем автоматического управления
6	6	3	1	-	Применение средств робототехники
Итого:		18	6	-	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	8	2	-	Практическая работа №1 Состав и структура современного машиностроительного производства
2	3	9	3	-	Практическая работа №2 Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей
3	4-5	9	2	-	Практическая работа №3 Гибкие производственные системы. Основное и вспомогательное оборудование
4	6	8	3	-	Практическая работа №4 Робототехнический комплекс производства
Итого:		34	10	-	

#### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

#### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	20	30	-	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем; Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования; Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра

					оборудования; Сенсорные системы; Основы систем автоматического управления; Применение средств робототехники	
2	2	20	30	-	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем; Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования; Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования; Сенсорные системы; Основы систем автоматического управления; Применение средств робототехники	Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом
3	3	16	32	-	Состав и структура современного машиностроительного производства; Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей; Гибкие производственные системы. Основное и вспомогательное оборудование; Робототехнический комплекс производства	Подготовка к защите практических работ
Итого:		56	92			

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

Case-study; проблемная задача; работа в команде.

#### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

#### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

#### 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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

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 и защита практической работы №1	0-20
2	Устный опрос по темам 1-2.	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-40
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита практической работы №2	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20
3 текущая аттестация		
4	Выполнение и защита практической работы №3	0-20
5	Выполнение и защита практической работы №4	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>



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 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	0-25
2	Выполнение и защита практических работ №1,2	0-25
3	Выполнение и защита практических работ №3,4	0-50
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ЭБС издательства «Лань»; ЭБС «IPRbooks»; ЭБС «Юрайт»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Siemens NX; Adobe Acrobat Reader; Microsoft Office; 64 разрядная операционная система Microsoft Windows

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Технологии имитационного моделирования	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а
--	---	---

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания к практической работе по дисциплине «Технология имитационного моделирования» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Технология имитационного моделирования» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Технологии имитационного моделирования

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(профиль): Электропривод и автоматика

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: З1 Классификацию мехатронного оборудования и классификацию технологических процессов.	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по классификации мехатронного оборудования и классификации технологических процессов	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по классификации мехатронного оборудования и классификации технологических процессов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по классификации мехатронного оборудования и классификации технологических процессов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по классификации мехатронного оборудования и классификации технологических процессов
		Уметь: У1 проектировать технологические комплексы	не умеет проектированию технологических комплексов не зная теоретический материал	умеет проектировать технологические комплексы, не зная теоретический материал	умеет проектировать технологические комплексы, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет проектировать технологические комплексы, основываясь на теоретических аспектах

		Владеть: В1 векторно – матричными методами преобразования координат	не владеет векторно – матричными методами преобразования координат	владеет векторно – матричными методами преобразования координат, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет векторно – матричными методами преобразования координат , допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет векторно – матричными методами преобразования координат, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать:32 Преимущества и перспективы развития устройств и систем	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по преимуществу и перспективам развития устройств и систем	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по преимуществу и перспективам развития устройств и систем	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по преимуществу и перспективам развития устройств и систем	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по преимуществу и перспективам развития устройств и систем
		Уметь: У2 моделировать и применять современные мехатронные системы	не умеет моделировать и применять современные мехатронные системы	умеет моделировать и применять современные мехатронные системы, но допускает ошибки	Умеет моделировать и применять современные мехатронные системы, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет моделировать и применять современные мехатронные системы

		Владеть: В2 Навыками применение промышленных роботов на основных технологических операциях	не владеет навыками применение промышленных роботов на основных технологических операциях	владеет навыками применение промышленных роботов на основных технологических операциях, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками применение промышленных роботов на основных технологических операциях, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками применение промышленных роботов на основных технологических операциях, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З3 Определение законов изменения обобщенных координат при движении точки схвата по заданной траектории	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по определению законов изменения обобщенных координат при движении точки схвата по заданной траектории	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по определению законов изменения обобщенных координат при движении точки схвата по заданной траектории	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по определению законов изменения обобщенных координат при движении точки схвата по заданной траектории	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по определению законов изменения обобщенных координат при движении точки схвата по заданной траектории
		Уметь: У3 Решать прямые и обратные задачи о положениях	не умеет решать прямые и обратные задачи о положениях, не зная теоретический материал	умеет решать прямые и обратные задачи о положениях, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет решать прямые и обратные задачи о положениях, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет решать прямые и обратные задачи о положениях, основываясь на теоретических аспектах

		Владеть: В3 Матричными методами решения задач	не владеет матричными методами решения задач	владеет матричными методами решения задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет матричными методами решения задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет матричными методами решения задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: З1 Назначение сенсорных систем. Классификацию сенсорных систем	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по назначению сенсорных систем. классификации сенсорных систем	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по назначению сенсорных систем. классификации сенсорных систем	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы по назначению сенсорных систем. классификации сенсорных систем	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по назначению сенсорных систем. классификации сенсорных систем
		Уметь: У1 Задавать основные этапы проектирования	не умеет задавать основные этапы проектирования, не зная теоретический материал	умеет задавать основные этапы проектирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет задавать основные этапы проектирования, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет задавать основные этапы проектирования, основываясь на теоретических аспектах

		Владеть: В1 Навыками решения задач кинематики	не владеет навыками решения задач кинематики	владеет навыками решения задач кинематики, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками решения задач кинематики, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками решения задач кинематики, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З2 Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных и робототехнических систем	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по предпосылкам развития мехатроники и области применения мехатронных и робототехнических систем	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по предпосылкам развития мехатроники и области применения мехатронных и робототехнических систем	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы по предпосылкам развития мехатроники и области применения мехатронных и робототехнических систем	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по предпосылкам развития мехатроники и области применения мехатронных и робототехнических систем
		Уметь: У2 проектировать технологические комплексы	не умеет проектировать технологические комплексы	умеет проектировать технологические комплексы, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты по методике проектирования технологических комплексов	умеет проектировать технологические комплексы, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет проектировать технологические комплексы.

		Владеть: В2 Навыками непрерывного программного управления.	не владеет навыками непрерывного программного управления	владеет навыками непрерывного программного управления, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками непрерывного программного управления, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками непрерывного программного управления, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: З3 Классификацию технологических комплексов с применением роботов	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по классификации технологических комплексов с применением роботов	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по классификации технологических комплексов с применением роботов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по классификации технологических комплексов с применением роботов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по классификации технологических комплексов с применением роботов
		Уметь: У3 Векторно мыслить	не умеет векторно мыслить, не зная теоретический материал	умеет векторно мыслить, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет векторно мыслить, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет векторно мыслить, основываясь на теоретических аспектах

		<p>Владеть: В3 навыками управления технологическими комплексами и особенностями роботизации технологических комплексов в действующих производствах.</p>	<p>не владеет навыками управления технологическими комплексами и особенностями роботизации технологических комплексов в действующих производствах</p>	<p>владеет навыками управления технологическими комплексами и особенностями роботизации технологических комплексов в действующих производствах, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет навыками управления технологическими комплексами и особенностями роботизации технологических комплексов в действующих производствах, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет навыками управления технологическими комплексами и особенностями роботизации технологических комплексов в действующих производствах, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
		<p>Знать: 31 технические требования, предъявляемые к деталям</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по техническим требованиям, предъявляемые к деталям</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по техническим требованиям, предъявляемые к деталям</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по техническим требованиям, предъявляемые к деталям</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по техническим требованиям, предъявляемые к деталям</p>

		<p>Уметь: У1 анализировать свойства деталей при применении технологий имитационного моделирования</p>	<p>не умеет анализировать свойства деталей при применении технологий имитационного моделирования, не зная теоретический материал</p>	<p>умеет анализировать свойства деталей при применении технологий имитационного моделирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты</p>	<p>умеет анализировать свойства деталей при применении технологий имитационного моделирования, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет анализировать свойства деталей при применении технологий имитационного моделирования, основываясь на теоретических аспектах</p>
		<p>Владеть: В1 навыками определения технических требований к деталям при применении технологий имитационного моделирования</p>	<p>не владеет навыками определения технических требований к деталям при применении технологий имитационного моделирования</p>	<p>владеет навыками определения технических требований к деталям при применении технологий имитационного моделирования, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет навыками определения технических требований к деталям при применении технологий имитационного моделирования, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет навыками определения технических требований к деталям при применении технологий имитационного моделирования, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
	<p>Знать: З2 базовые и связанные системы координат</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по базовым и связанным системам координат</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по базовым и связанным системам координат</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по базовым и связанным системам координат</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по базовым и связанным системам координат</p>	

		Уметь: У2 классифицировать технологические комплексы	не умеет классифицировать технологические комплексы, не зная теоретический материал	умеет классифицировать технологические комплексы, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет классифицировать технологические комплексы, при аргументации своих собственных суждений	умеет классифицировать технологические комплексы, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В2 вспомогательными операциями	не владеет вспомогательными операциями	владеет вспомогательными операциями, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет вспомогательными операциями, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет вспомогательными операциями, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Знать: З3 особенности роботизации технологических комплексов	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по особенностям роботизации технологических комплексов	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по особенностям роботизации технологических комплексов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по особенностям роботизации технологических комплексов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по особенностям роботизации технологических комплексов
			Уметь: У3 проектировать технологические комплексы	не умеет проектировать технологические комплексы, не зная теоретический материал	умеет проектировать технологические комплексы, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет проектировать технологические комплексы, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений

		Владеть: В3 этапами проектирования технологических комплексов	не владеет этапами проектирования технологических комплексов	владеет этапами проектирования технологических комплексов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет этапами проектирования технологических комплексов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет этапами проектирования технологических комплексов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	-1.4.	Знать: 34 типовые математические схемы описания систем и обобщенные алгоритмы имитационного моделирования	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по типовым математическим схемам описания систем и обобщенные алгоритмы имитационного моделирования	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по типовым математическим схемам описания систем и обобщенные алгоритмы имитационного моделирования	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по типовым математическим схемам описания систем и обобщенные алгоритмы имитационного моделирования	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по типовым математическим схемам описания систем и обобщенные алгоритмы имитационного моделирования

		<p>Уметь: У4 применять методы системной динамики и дискретно-событийного моделирования для разработки имитационных моделей</p>	<p>не умеет применять методы системной динамики и дискретно-событийного моделирования для разработки имитационных моделей, не зная теоретический материал</p>	<p>умеет применять методы системной динамики и дискретно-событийного моделирования для разработки имитационных моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты</p>	<p>умеет применять методы системной динамики и дискретно-событийного моделирования для разработки имитационных моделей, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет применять методы системной динамики и дискретно-событийного моделирования для разработки имитационных моделей, основываясь на теоретических аспектах</p>
		<p>Владеть: В4 навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования с использованием средств визуальной разработки модели</p>	<p>не владеет навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования с использованием средств визуальной разработки модели</p>	<p>владеет навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования с использованием средств визуальной разработки модели, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования с использованием средств визуальной разработки модели, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования с использованием средств визуальной разработки модели, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>

		Знать: 31 основные принципы разработки математических моделей	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным принципам разработки математических моделей	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам разработки математических моделей	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам разработки математических моделей	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным принципам разработки математических моделей
		Уметь: У1 составлять математические модели	не умеет составлять математические модели, не зная теоретический материал	умеет составлять математические модели, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет составлять математические модели, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет составлять математические модели, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: способностью составлять математические модели B1	не владеет способностью составлять математические модели	владеет способностью составлять математические модели, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью составлять математические модели, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью составлять математические модели, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

		<p>Знать: З2 : стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по стандартным исполнительным и управляющим устройствам, средствам автоматики, измерительной и вычислительной техники</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по стандартным исполнительным и управляющим устройствам, средствам автоматики, измерительной и вычислительной техники</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по стандартным исполнительным и управляющим устройствам, средствам автоматики, измерительной и вычислительной техники</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по стандартным исполнительным и управляющим устройствам, средствам автоматики, измерительной и вычислительной техники</p>
		<p>Уметь: У2 производить расчёты и проектирование мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>не умеет производить расчёты и проектирование мехатронных и робототехнических систем, не зная теоретический материал</p>	<p>умеет производить расчёты и проектирование мехатронных и робототехнических систем, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты</p>	<p>умеет производить расчёты и проектирование мехатронных и робототехнических систем, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет производить расчёты и проектирование мехатронных и робототехнических систем, основываясь на теоретических аспектах</p>

		<p>Владеть: B2 навыками расчёта и проектирования мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>не владеет навыками расчёта и проектирования мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>владеет навыками расчёта и проектирования мехатронных и робототехнических систем, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет навыками расчёта и проектирования мехатронных и робототехнических систем, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет навыками расчёта и проектирования мехатронных и робототехнических систем, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
		<p>Знать: Z3 механические, электрические и электронные узлы мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по механическим, электрическим и электронным узлам мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по механическим, электрическим и электронным узлам мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по механическим, электрическим и электронным узлам мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по механическим, электрическим и электронным узлам мехатронных и робототехнических систем</p>
		<p>Уметь: У3 разрабатывать конструкторскую и проектную документацию</p>	<p>не разрабатывать конструкторскую и проектную документацию, не зная теоретический материал</p>	<p>умеет разрабатывать конструкторскую и проектную документацию, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты</p>	<p>умеет разрабатывать конструкторскую и проектную документацию, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет разрабатывать конструкторскую и проектную документацию, основываясь на теоретических аспектах</p>

		<p>Владеть: В3  навыками разработки  конструкторской и  проектной  документации</p>	<p>не владеет навыками  разработки  конструкторской и  проектной  документации</p>	<p>владеет навыками  разработки  конструкторской и  проектной  документации, но  допускает ошибки при  аргументации  собственных суждений  ссылаясь на  теоретический  материал</p>	<p>владеет навыками  разработки  конструкторской и  проектной  документации,  допуская ошибки на  дополнительные  практические задачи  при их реализации</p>	<p>владеет навыками  разработки  конструкторской и  проектной  документации, отвечая  на дополнительные  вопросы  аргументированно и  самостоятельно</p>
--	--	---	--	---	--	--

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

Дисциплина Технологии имитационного моделирования

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(профиль): Электропривод и автоматика

№ 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	<b>Лукинов, А. П.</b> <b>Проектирование мехатронных и робототехнических устройств</b> : учебное пособие / А. П. Лукинов. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 608 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210764">https://e.lanbook.com/book/210764</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР	25	100	+
2	<b>Схиртладзе, А. Г.</b> <b>Автоматизация технологических процессов и производств</b> : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 459 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/83341.html">http://www.iprbookshop.ru/83341.html</a> .	ЭР	25	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>