

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 09.04.2024 15:24:41
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ У.С. Путилова

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Технологии имитационного моделирования
направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление
направленность (профиль): Управление экономикой предприятий
топливно-энергетического комплекса
форма обучения: заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (направленность (профиль)): Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса

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 дисциплины 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

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
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: 31 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	Знать: 32 преимущества и перспективы развития устройств и систем

	информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	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: З3 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: З1 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: З2 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: З3 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-3. Способность управлять сборкой базовых элементов конфигурации информационных систем	ПКС-3.1. Идентифицирует версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Знать: З1 системы контроля версий и поддержки конфигурационного управления Уметь: У1 использовать системы контроля версий Владеть: В1 навыками определения версий программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку
	ПКС-3.2. Осуществляет управление сборкой программных базовых элементов конфигурации ИС	Знать: З2 обеспечение сборки программных базовых элементов конфигурации ИС в соответствии с планом Уметь: У2 распределять работы и выделять ресурсы Владеть: В2 навыками верификации результатов сборки программных базовых элементов конфигурации ИС

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины 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			
Заочная	3/6	6	10	-	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения(ЗФО)

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	1	-	-	10	11	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-16.1 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос №1								
2	2	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем	1	-	-	10	11	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 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос №2
3	3	Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования	1	2	-	16	19	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 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Практическая работа №1
4	4	Сенсорные системы	1	3	-	18	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
								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 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Практическая работа №3
6	6	Применение средств робототехники	1	3	-	18	22	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 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Практическая работа №4
7		Зачет	-	-	-	-	-	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Вопрос к зачету
Итого:			6	10		88	108		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (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. Компонирование 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 по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

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

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	3	-	2	-	Практическая работа №1 Состав и структура современного машиностроительного производства
2	4	-	3	-	Практическая работа №2 Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей
3	5	-	2	-	Практическая работа №3 Гибкие производственные системы. Основное и вспомогательное оборудование
4	6	-	3	-	Практическая работа №4 Робототехнический комплекс производства
Итого:		-	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	ОФО		
1	1	-	36	-	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	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра
2	2	-	36	-	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	-	Состав и структура современного машиностроительного производства; Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных	Подготовка к защите практических работ

				двигателей; Гибкие производственные системы. Основное и вспомогательное оборудование; Робототехнический комплекс производства	
Итого:	-	88			

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

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
	ВСЕГО	0-100

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

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART —

<https://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

- Библиотеки нефтяных вузов России :

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

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	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.	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.	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 27.03.03 Системный анализ и управление

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Технология имитационного моделирования» по направлению подготовки 27.03.03 Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Технологии имитационного моделирования

Код, направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность(профиль): Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса

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 собственных 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

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

		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, допуская 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	

		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, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская 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, самостоятельные, 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, самостоятельные, 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, самостоятельные, 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>ПКС-3. Способность управлять сборкой базовых элементов конфигурации информационных систем</p>	<p>ПКС-3.1. Идентифицирует версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку</p>	<p>Знать: 31 системы контроля версий и поддержки конфигурационного управления</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по системам контроля версий и поддержки конфигурационного управления</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 системам контроля версий и поддержки конфигурационного управления</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по системам контроля версий и поддержки конфигурационного управления</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 по системам контроля версий и поддержки конфигурационного управления</p>
		<p>Уметь: У1 использовать системы контроля версий</p>	<p>не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в</p>	<p>умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе использования систем контроля версий, но</p>	<p>умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе использования систем</p>	<p>умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе использования систем</p>

			процессе использования систем контроля версий	допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	контроля версий, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	контроля версий основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 навыками определения версий программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	не владеет навыками определения версий программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	владеет навыками определения версий программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками определения версий программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками определения версий программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКС-3.2. Осуществляет управление сборкой программных базовых элементов конфигурации ИС	Знать: З2 обеспечение сборки программных базовых элементов конфигурации ИС в соответствии с планом	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по обеспечению сборки программных базовых элементов конфигурации ИС в соответствии с планом	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по обеспечению сборки программных базовых элементов конфигурации ИС в соответствии с планом	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по обеспечению сборки программных базовых элементов конфигурации ИС в соответствии с планом	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по обеспечению сборки программных базовых элементов конфигурации ИС в соответствии с планом
			Уметь: У2 распределять работы и выделять ресурсы	не умеет пользоваться и распределять работы, выделять	умеет распределять работы и выделять ресурсы, но допускает ошибки ссылаясь на	умеет распределять работы и выделять ресурсы, отвечая на дополнительные

			ресурсы	теоритические аспекты	вопросы, при аргументации своих собственных суждений	аспектах
		Владеть: В2 навыками верификации результатов сборки программных базовых элементов конфигурации ИС	не владеет навыками верификации результатов сборки программных базовых элементов конфигурации ИС	владеет навыками верификации результатов сборки программных базовых элементов конфигурации ИС, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками верификации результатов сборки программных базовых элементов конфигурации ИС, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками верификации результатов сборки программных базовых элементов конфигурации ИС, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Технологии имитационного моделирования

Код, направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность(профиль): Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса

№ 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, 2022. - 608 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/210764 .	ЭР*	25	100	+
2	Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 459 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/83341.html .	ЭР*	25	100	+

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