

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 №266-1

**Б1.В.ДВ.08.01 Моделирование и исследование
транспортных мехатронных систем
рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки – Мехатронные системы на транспорте

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – «Автоматизация производственных процессов»

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

зачет 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого	
	18			
Число недель в семестре				
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	72	72	72	72
– лекции	18	18	18	18
– практические	18	18	18	18
– лабораторные	36	36	36	36
Самостоятельная работа	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Освоение студентами общих принципов и методов разработки и применения моделей транспортных мехатронных систем, основ анализа этих моделей, методов обработки результатов моделирования и принятия решения по результатам в задачах анализа и построения таких систем.
2	Изучение основных способов построения компьютерного имитационного моделирования для анализа, исследования и оптимизации мехатронных систем и устройств.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	Формирование у студентов фундаментальных знаний в области построения моделей сложных транспортных мехатронных систем, объединяющих блоки с различной физической организацией.
2	Выработка умений применять полученные знания при решении профессиональных задач.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
1	<p>формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли
2	<p>создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Изучение дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем» основывается на знаниях студентов, полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.05 «Математика», Б1.Б.06 «Информатика», Б1.Б.07 «Физика», Б1.Б.15 «Теоретическая механика», Б1.В.01 «Основы мехатроники и робототехники», Б1.Б.12 «Электротехника», Б1.Б.17 «Моделирование систем и процессов», Б1.В.02 «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем», Б1.В.13 «Теория автоматического управления».	
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.09 «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств»
2	Б1.В.11 «Методы управления и алгоритмическое обеспечение транспортных мехатронных систем»
3	Б1.В.12 «Проектирование транспортных мехатронных систем»
4	Б2.В.03(Н) «Практика производственная - научно-исследовательская работа»
5	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и

процедуру защиты»

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-1: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и определения в области моделирования транспортных мехатронных систем
Уметь	строить типовые имитационные модели динамики движения транспортных мехатронных систем
Владеть	навыками построения имитационных моделей типовых модулей транспортной мехатронной системы
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и определения в области моделирования транспортных мехатронных систем; формы моделей транспортных мехатронных систем
Уметь	строить типовые имитационные модели динамики движения транспортных мехатронных систем, получать их характеристики
Владеть	навыками построения имитационных моделей типовых модулей транспортной мехатронной системы, проведения их анализа
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и определения в области моделирования транспортных мехатронных систем; формы моделей транспортных мехатронных систем; особенности аналитического описания транспортных мехатронных систем
Уметь	строить типовые имитационные модели динамики движения транспортных мехатронных систем, получать их характеристики; составлять имитационные модели электромеханической, электронной и механической частей транспортных мехатронных систем
Владеть	навыками построения имитационных моделей типовых модулей транспортной мехатронной системы, проведения их анализа и основными методами оптимизации параметров

ПК-6: способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	программные сред для проведения вычислительного эксперимента с моделированием электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы
Уметь	использовать возможности программных сред для проведения вычислительного эксперимента типовыми приемами проведения вычислительного эксперимента электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы с использованием программных сред
Владеть	навыками построения имитационных моделей типовых модулей транспортной мехатронной системы, проведения их анализа и основными методами оптимизации параметров
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	программные сред для проведения вычислительного эксперимента с моделированием электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы, их интерфейс и настройки; особенности эффективного моделирования мехатронной системы для получения требуемых результатов
Уметь	использовать возможности программных сред для проведения вычислительного эксперимента; оптимизировать порядок проведения вычислительного эксперимента
Владеть	типовыми приемами проведения вычислительного эксперимента электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы с использованием программных сред; методами автоматизации обработки полученных данных
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	программные сред для проведения вычислительного эксперимента с моделированием электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы, их интерфейс и настройки
Уметь	использовать возможности программных сред для проведения вычислительного эксперимента; оптимизировать порядок проведения вычислительного эксперимента;

	интерпретировать данные вычислительного эксперимента с точки зрения анализа показателей мехатронной системы
Владеть	типовыми приемами проведения вычислительного эксперимента электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы с использованием программных сред; методами автоматизации обработки полученных данных и составления отчета о проделанной работе

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные понятия и определения дисциплины;
2	особенности моделирования транспортных мехатронных систем;
3	возможности программных комплексов по моделированию и исследованию транспортных мехатронных систем;
4	основные приемы моделирования, исследования и оптимизации характеристик блоков и систем транспортных мехатронных объектов с помощью современных компьютерных инструментов;
5	методы моделирования сложных транспортных мехатронных систем.
Уметь	
1	применять приёмы и методы компьютерного имитационного моделирования для анализа и проектирования транспортных мехатронных систем;
2	выбирать параметры программных комплексов для качественного моделирования транспортных мехатронных систем;
3	проводить методами моделирования вычислительный эксперимент и по его результату проводить анализ качественных характеристик функционирования транспортной мехатронной системы, выполнять оптимизацию параметров.
Владеть	
1	терминологией в области моделирования и исследования транспортных мехатронных систем;
2	приемами использования современных компьютерных инструментов для моделирования и исследования транспортных мехатронных систем;
3	навыками построения эффективного имитационного моделирования для решения профессиональных задач.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы/интеракт.	Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Общие вопросы моделирования транспортных мехатронных систем				
1.1	Особенности моделирования транспортных мехатронных систем. Формы моделей. /Лек/	6	2/0	ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Э1
1.2	Индивидуальная подготовка по I разделу дисциплины: проработка материалов лекции /Ср/	6	1/0	ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Э1
	Раздел 2. Программная среда Matlab/Simulink для моделирования транспортных мехатронных систем				
2.1	Программная среда Matlab/Simulink: особенности использования для моделирования транспортных мехатронных систем. /Лек/	6	2/0	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.2	Построение моделей в среде Simulink: настройка блоков, основные параметры блоков, настройка свойств решателя модели. Подсистемы: виды, маскирование. Настройка. /Лек/	6	2/0	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.3	ПЗ 1: LTI-viewer. Назначение, интерфейс взаимодействия, основные графики, характеристики, настройка опций. /Пр/	6	2/0	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.4	ЛР 1. Исследование характеристик	6	8/4	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л3.1

	мехатронных систем с помощью LTIVIEWER: система управления устройством чтения-записи жесткого диска; система управления звеном робота с электродвигателем постоянного тока; система управления спутником /Лаб/				Э1 Э2 Э3, Э4
2.5	Язык Matlab. Переменные, константы, математические и логические операции, алгоритмические структуры. /Лек/	6	2/0	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.6	ПЗ 2. Составление алгоритмов на программном языке Matlab. /Пр/	6	2/0	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.7	ПЗ 3. М- и тех-файлы. Назначение, правила построения, использование. /Пр/	6	2/0	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.8	Индивидуальная подготовка по II разделу дисциплины: проработка материалов лекций, практических и лабораторных занятий, подготовка к защите лабораторных работ и индивидуальных заданий /Ср/	6	10/0	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4
	Раздел 3. Моделирование устройств силовой электроники и электротехники в пакете SimPowerSystems программного комплекса Matlab				
3.1	Пакет SimPowerSystems. Особенности использования пакета для моделирования устройств силовой электротехники и электроники. Библиотека пакета. /Лек/	6	2/0	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.2	Пакет SimPowerSystems. Настройка блоков пакета. Специальные термины, используемые в блоках SPS. Особенности использования блоков моделирования элементов и устройств силовой электроники. /Лек/	6	2/0	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.3	ПЗ 4. Моделирование управляемых выпрямителей в пакете SPS. Анализ принципа работы управляемого выпрямителя. Моделирование в среде SPS. Изучение свойств по модели. /Пр/	6	2/0	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.4	ЛР 2. Исследование моделей устройств силовой электроники в пакете SPS: электрическая цепь, управляемые однодвухтисторный и двухтисторный выпрямитель /Лаб/	6	6/3	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
3.5	ПЗ 5. Моделирование привода постоянного тока. Анализ принципа построения модели. Моделирование в среде SPS. Реализация ШИМ-управления. Изучение свойств системы по модели. /Пр/	6	2/0	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.6	ЛР 3. Исследование модели привода постоянного тока в пакете SPS /Лаб/	6	4/2	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
3.7	Индивидуальная подготовка по III разделу дисциплины: проработка материалов лекций, практических и лабораторных занятий, подготовка к защите лабораторных работ и индивидуальных заданий /Ср/	6	9/0	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
	Раздел 4. Моделирование мехатронных систем и устройств в пакете SimScape среды Matlab				
4.1	Пакет SimScape. Идеология и особенности пакета. Состав библиотек. /Лек/	6	2/0	ПК-6	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Э1 Э2

					ЭЗ
4.2	Пакет SimMechanics. Назачение, характеристики. Составляющие библиотеки «Тела», «Сочленения», «Датчики и приводы». Правила использования. Особенности выбора параметров. /Лек/	6	2/0	ПК-6	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Э1 Э2 ЭЗ
4.3	ПЗ 6. Настройка инерционно-массовых параметров звеньев моделируемого механизма в пакете SimMechanics /Пр/	6	2/0	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Э1 Э2 ЭЗ
4.4	Пакет SimMechanics. Составляющие библиотек «Силовые элементы», «Ограничители и драйверы», «Элементы интерфейса». Правила использования. Особенности выбора параметров. /Лек/	6	2/0	ПК-6	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Э1 Э2 ЭЗ
4.5	ПЗ 7. Построение моделей многозвенных механических систем в пакете SimMechanics /Пр/	6	2/0	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Э1 Э2 ЭЗ
4.6	Лр 4. Моделирование и исследование механизмов с пакете SimMechanics /Лаб/	6	4/2	ПК-1, ПК-6	Л2.2 Э1 Э2 ЭЗ
4.7	Лр 5. Исследование модели механической многозвенной системы в пакете SimMechanics /Лаб/	6	6/3	ПК-1, ПК-6	Л2.2 Э1 Э2 ЭЗ
4.8	Индивидуальная подготовка по IV разделу дисциплины: проработка материалов лекций, практических и лабораторных занятий, подготовка к защите лабораторных работ и индивидуальных заданий /Ср/	6	10/0	ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Э1 Э2 ЭЗ Э4
Раздел 5. Моделирование многозвенной мехатронной системы					
5.1	ПЗ 8. Представление Денавита-Хартенберга. Решение задач по определению параметров звеньев и сочленений по ДХ-представлению для многозвенных механических систем. /Пр/	6	4/0	ПК-1	Л1.3 Л2.2 ЛЗ.1 Э1 Э2 ЭЗ
5.2	ЛР 6. Исследование модели многозвенного манипулятора в пакете SimMechanics /Лаб/	6	8/4	ПК-1, ПК-6	Л1.3 Л2.2 ЛЗ.1 Э4
5.3	Индивидуальная подготовка по VI разделу дисциплины: проработка материалов практического и лабораторного занятий /Ср/	6	6/0	ПК-1, ПК-6	Л1.3 Л2.2 ЛЗ.1 Э1 Э2 ЭЗ Э4
Раздел 6. Контроль знаний					
6.1	Зачет	6		ПК-1, ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 ЭЗ Э4

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1 Учебная литература				
6.1.1 Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Герман-Галкин С.Г.	Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК	Санкт-Петербург: КОРОНА-Век, 2008	10
Л1.2	Герман-Галкин С.Г.	Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/36998	СПб.: Лань, 2015	10
				100% online
Л1.3	Хайманн Б. и др.	Мехатроника: Компоненты, методы, примеры	Новосибирск: СО РАН, 2010. – 441с.	10
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Матюшкин И.В.	Моделирование и визуализация средствами MATLAB физики наноструктур	М.: Техносфера, 2011	10
Л2.2	Мусалимов В.М. и др.	Моделирование мехатронных систем в среде Matlab (Simulink/Simmechanics). [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/432/80432	СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 114с.	100% online
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Круглов С.П.	Учебно-методический комплекс дисциплины [Электронный ресурс] Режим доступа: http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2841	Приложение №2	Личный кабинет студента
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Герман-Галкин С.Г.	Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink	СПб.: Лань, 2015	10
				100% online
Л4.2	Хайманн Б. и др.	Мехатроника: Компоненты, методы, примеры	Новосибирск: СО РАН, 2010. – 441с.	10
Л4.3	Мусалимов В.М. и др.	Моделирование мехатронных систем в среде Matlab (Simulink/Simmechanics). [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/432/80432	СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 114с.	100% online
Л4.4	Круглов С.П.	Учебно-методический комплекс дисциплины [Электронный ресурс] Режим доступа: http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2841	Приложение №2	Личный кабинет студента
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	http://window.edu.ru/	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Федеральный портал. Федеральный центр ЭОР. Единая коллекция ЦОР		
Э.2	http://www.exponenta.ru	Центр инженерных технологий и моделирования		
Э.3	http://matlab.exponenta.ru	Консультационный центр MATLAB компании Softline		
Э.4	http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2841	Ссылка на электронный курс дисциплины в системе электронного обучения moodle ИрГУПС		

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	MatLab Classroom, R2015a, R2015b Classroom, количество 56, Лицензия № 689810 сетевая
6.3.2.2	Simulink Classroom R2015a, R2015b, количество 56, Лицензия № 689810 сетевая
6.3.2.2	Simscape, количество 15, Лицензия № 689810 сетевая
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Система электронного обучения moodle ИрГУПС http://sdo2.irgups.ru/
6.3.3.2	Информационно-справочная библиотечная система ИРБИС64

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия – презентации, обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
2	Д-408, учебная лаборатория «Моделирование технических систем управления». Оснащение лаборатории: мультимедийный проектор переносной BenQ MP625P; экран настенный; ПК Core i3-2120/4GB/1TB /21.5” LGM-E2241T BN, со специализированным ПО и выходом в ЛС и ИНТЕРНЕТ (12 шт.)
3	Д410, учебная лаборатория «Микропроцессорная техника». Оснащение лаборатории: мультимедийный проектор переносной BenQ MP625P; Ноутбук HP4515s AM320/15,6”, переносной; ПК Intel i3-540/TCA-200/Samsung B193NW NKF со специализированным ПО (7 шт.); лабораторный макет Labkit-812 (7 шт.); КИТ BM9300L микроконтроллерный модуль серии BASIC Pic (5 шт.); КИТ BM9304 материнская плата с встроенным графическим дисплеем, кнопками управления и звуковым излучателем для установки модулей серии BASIC Pic и с интерфейсом RS485 (2 шт.); КИТ BM9311 активный модуль на 2 силовых выхода (до 400В/1А AC) серии BASIC Pic; КИТ BM9312 активный модуль на 2 силовых выхода (до 60В/1А DC) серии BASIC Pic; КИТ BM9315 цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП-10 бит, ШИМ до 31,25 кГц) серии BASIC Pic; КИТ BM9324 интерфейсный Bluetooth модуль; КИТ BM9327 модуль сигма-дельта 4/8-канального 24-битного АЦП с гальванической развязкой; плата-контроллер CraftDuino328 – на базе микроконтроллера Atmega328 (7 шт.); программатор интегральных микросхем; электронный модуль Arduino Mega 2560 R3 (7 шт.); отладочный комплект STK для AVR; компьютер Raspberry PI 2 Model B; микро видеочамера Raspberry PI Camera Board; робототехнический базовый набор LEGO-EV3 (10 шт.); робототехнический ресурсный набор LEGO-EV3 (10 шт.)
4	А-521, Д-408 – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы (корпус А); – учебные залы вычислительной техники Д-408, Д-410.
6	Корпуса А, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебного	Организация деятельности обучающегося

занятия	
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом и лабораторном занятии.</p> <p>Уделить внимание следующим понятиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> • особенностям моделирования транспортных мехатронных систем; • основные свойства программной среды Matlab/Simulink; • настройка среды моделирования среды Matlab/Simulink; • особенности использования пакета SimPowerSystems; • особенности использования и свойства пакета SimMechanics и др.
Практическое занятие	<p>Цель проведения практического занятия по дисциплине – закрепление теоретического материала по теме занятия, изученного на лекциях, детальное изучение особенностей использования компьютерных сред для моделирования транспортных мехатронных систем, изучение частных вопросов моделирования, групповое решение типовых задач по теме занятия.</p> <p>На практические занятия выносятся узловые темы курса, усвоение которых определяет качество профессиональной подготовки; вопросы, наиболее трудные для понимания и усвоения. Проработка этих тем осуществляется на практическом занятии не в условиях индивидуальной (выступление студентов «по очереди», выступление наиболее подготовленных студентов), а в условиях коллективной работы, обеспечивающей активное участие в ней каждого студента.</p> <p>Содержание практического занятия, как правило, реализует принцип проблемности и дискуссионности, чтобы студенты могли творчески применить свои знания. При этом преподаватель взаимодействует с группой как с целым, выполняет обучающую функцию по отношению ко всем. При выступлении на практическом занятии студент как бы берет эту функцию на себя, однако групповой способ общения сохраняется.</p> <p>На таком практическом занятии осуществляется сотрудничество и взаимопомощь, каждый участник имеет равное «право» на интеллектуальную активность, заинтересован в успехах других и в достижении общей цели практического занятия, несет персональную ответственность за конкретный участок работы и принимает участие в коллективной выработке решений. В условиях коллективной работы студент делится своим результатом с другими, обсуждает их точки зрения, выдвигает свои, выступает как бы в роли преподавателя, занимает активную социальную позицию и воспитывается как специалист и член общества.</p>
Лабораторная работа	<p>Цель проведения лабораторной работы – закрепление теоретического материала, изученного на лекциях и практических занятиях. Лабораторная работа всегда имеет исследовательскую часть с индивидуальным заданием, чтобы студент научился самостоятельно использовать соответствующий инструментарий, решать типовые исследовательские задачи по теме лабораторной работе.</p> <p>Лабораторная работа подразумевает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Накануне лабораторной работы необходимо изучить содержание предстоящей работы. 2. Повторить теоретический материал, соответствующий названию, цели содержанию лабораторной работы: по конспекту лекций, по рекомендованной литературе. Непонятные вопросы можно обсудить с преподавателем. 3. На учебном занятии необходимо внимательно изучить индивидуальное задание и выполнить работу в соответствии с планом. 4. Если позволяет время, прямо на занятии приступить к оформлению отчета о лабораторной работе. Он должен содержать: название работы, ее цель, индивидуальное задание, ход выполнения работы в виде таблиц, графиков, расчетов и другого, что необходимо для полного выполнения задания, в конце должен обязательно привести вывод по работе. Оформлять лабораторную работу необходимо в соответствии с Положением «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. 5. На самостоятельной подготовке дооформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы. Для его подготовки необходимо ответить на вопросы для самоконтроля, представленные в конце описания лабораторной работы. 6. На следующей лабораторной работе, либо в часы консультации необходимо

	защитить лабораторную работу преподавателю: рассказать цель и содержание проведенной работы, прокомментировать полученные результаты, ответить на поставленные вопросы.
Сообщение, доклад	<p>Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.</p> <p>Преподаватель на первом практическом занятии предлагает студентам для выбора темы и распределяет очередность реализации устных докладов. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Возможны сообщения, доклады по темам, предлагаемыми самими студентами в рамках изучаемой дисциплины.</p>
Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.08.01 «Моделирование и исследование транспортных
мехатронных систем»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.08.01 «Моделирование и исследование
транспортных мехатронных систем»**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры
«Автоматизация производственных процессов» с участием основных работодателей
__.__.20__ г., протокол № __.

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем» формирует следующие компетенции:

ПК-1 – способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники;

ПК-6 – способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем;

**Таблица траектории формирования у обучающихся компетенций
ПК-1, ПК-6 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-1	Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	Б1.В.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов	3	1
		Б1.В.ДВ.04.01 Интегральные преобразования	3	
		Б1.В.ДВ.04.02 Операционное исчисление	3	
		Б1.В.05 Теория дискретных устройств	4	2
		Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих автоматов	4	
		Б1.В.ДВ.13.02 Контроль и диагностика дискретных систем управления	4	3
		Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов	5	
		Б1.Б.19 Теория механизмов и машин	5	
		Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	5	4
		Б1.В.13 Теория автоматического управления	5	
		Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов	6	
		Б1.В.13 Теория автоматического управления	6	4
		Б1.В.09 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	6	
		Б1.В.ДВ.08.01 Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем	6	5
		Б1.В.06 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	7	
Б1.В.09 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	7			
Б1.В.ДВ.07.01 Информационные устройства в транспортной мехатронике	7	5		
Б1.В.ДВ.12.02 Пневмоприводы	7			
ПК-6	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и	Б1.Б.06 Информатика	1	1
		Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов	5	2
		Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов	6	3
		Б1.В.ДВ.08.01 Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем	6	
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	4

	робототехнических систем		
--	--------------------------	--	--

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-1, ПК-6
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)	
ПК-1	Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	Раздел 1. Общие вопросы моделирования транспортных мехатронных систем. Раздел 2. Программная среда Matlab/Simulink для моделирования транспортных мехатронных систем. Раздел 3. Моделирование устройств силовой электроники и электротехники в пакете SimPowerSystems программного комплекса Matlab. Раздел 4. Моделирование мехатронных систем и устройств в пакете SimScape среды Matlab. Раздел 5. Моделирование многозвенной мехатронной системы. Раздел 6. Контроль знаний	Минимальный уровень освоения	Знать: основные понятия и определения в области моделирования транспортных мехатронных систем Уметь: строить типовые имитационные модели динамики движения транспортных мехатронных систем Владеть: навыками построения имитационных моделей типовых модулей транспортной мехатронной системы	
			Базовый уровень освоения	Знать: основные понятия и определения в области моделирования транспортных мехатронных систем; формы моделей транспортных мехатронных систем Уметь: строить типовые имитационные модели динамики движения транспортных мехатронных систем, получать их характеристики Владеть: навыками построения имитационных моделей типовых модулей транспортной мехатронной системы, проведения их анализа	
			Высокий уровень освоения	Знать: основные понятия и определения в области моделирования транспортных мехатронных систем; формы моделей транспортных мехатронных систем; особенности аналитического описания транспортных мехатронных систем Уметь: строить типовые имитационные модели динамики движения транспортных мехатронных систем, получать их характеристики; составлять имитационные модели электромеханической, электронной и механической частей транспортных мехатронных систем Владеть: навыками построения имитационных моделей типовых модулей транспортной мехатронной системы, проведения их анализа и основными методами оптимизации параметров	
			ПК-6	Способность проводить вычислительные эксперимен	Раздел 2. Программная среда Matlab/Simulink для моделирования транспортных мехатронных систем.

<p>ты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Раздел 3. Моделирование устройств силовой электроники и электротехники в пакете SimPowerSystems программного комплекса Matlab. Раздел 4. Моделирование мехатронных систем и устройств в пакете SimScapе среды Matlab. Раздел 5. Моделирование многозвенной мехатронной системы. Раздел 6. Контроль знаний</p>		<p>мехатронной системы</p>
			<p>Уметь: использовать возможности программных сред для проведения вычислительного эксперимента</p>
			<p>Владеть: типовыми приемами проведения вычислительного эксперимента электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы с использованием программных сред</p>
		Базовый уровень освоения	<p>Знать: программные сред для проведения вычислительного эксперимента с моделированием электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы, их интерфейс и настройки; особенности эффективного моделирования мехатронной системы для получения требуемых результатов</p>
			<p>Уметь: использовать возможности программных сред для проведения вычислительного эксперимента; оптимизировать порядок проведения вычислительного эксперимента</p>
			<p>Владеть: типовыми приемами проведения вычислительного эксперимента электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы с использованием программных сред; методами автоматизации обработки полученных данных</p>
		Высокий уровень освоения	<p>Знать: программные сред для проведения вычислительного эксперимента с моделированием электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы, их интерфейс и настройки</p>
			<p>Уметь: использовать возможности программных сред для проведения вычислительного эксперимента; оптимизировать порядок проведения вычислительного эксперимента; интерпретировать данные вычислительного эксперимента с точки зрения анализа показателей мехатронной системы</p>
			<p>Владеть: типовыми приемами проведения вычислительного эксперимента электрической, электронной и механической частями транспортной мехатронной системы с использованием программных сред; методами автоматизации обработки полученных данных и составления отчета о проделанной работе</p>

№	Неделя	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (компетенция, знание понятий, раздел дисциплины и т.д.)	Наименование оценочного средства, форма проведения	
6 семестр					
1	3-5	Текущий контроль	Тема: «Язык Matlab, М-файлы»	ПК-6	Ситуационные задачи (устно)
2	5	Текущий контроль	Тема «Программная среда Matlab/Simulink»	ПК-1 ПК-6	Защита лабораторной работы (устно)
3	6-9	Текущий контроль	Тема «Пакет SimPowerSystems»	ПК-1 ПК-6	Защита 2 лабораторных работ (устно)
4	10-15	Текущий контроль	Тема «Пакет SimMechanics среды Matlab»	ПК-1 ПК-6	Защита 2 лабораторных работ (устно)
5	15	Текущий контроль	Тема «Пакеты программной среды Matlab/Simulink для моделирования транспортных мехатронных систем»	ПК-1	Доклад, сообщение (устно)
6	16-18	Текущий контроль	Тема «Моделирование многозвенной мехатронной системы»	ПК-1 ПК-6	Защита лабораторной работы (устно)
7	18	Промежуточная аттестация - зачет	Разделы: 1. Общие вопросы моделирования транспортных мехатронных систем. 2. Программная среда Matlab/Simulink для моделирования транспортных мехатронных систем. 3. Моделирование устройств силовой электроники и электротехники в пакете SimPowerSystems программного комплекса Matlab. 4. Моделирование мехатронных систем и устройств в пакете SimScapе среды Matlab. 5. Моделирование многозвенной мехатронной системы	ПК-1 ПК-6	Собеседование (устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются преподавателем в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Ситуационные задачи	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, а также отдельных компетенций (в рамках дисциплины)	Задания для решения ситуационных задач представлены в системе IrGUPS Moodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2841
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень вопросов, представлен в описании лабораторных работ. Работы представлены в полном объеме в системе IrGUPS Moodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2841
3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы сообщений, докладов представлены в полном объеме в системе IrGUPS Moodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2841
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Вопросы для подготовки к зачету по разделу 4 представлены в системе IrGUPS Moodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2841

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий

	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Ситуационная задача

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся излагает материал логично, грамотно, без ошибок; свободно владеет профессиональной терминологией; умеет высказывать и обосновать свои суждения; дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы; организует связь теории с практикой
«хорошо»	Обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в материале; владеет профессиональной терминологией; осознанно применяет теоретические знания для решения ситуационной задачи, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности. Ответ обучающегося правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный
«удовлетворительно»	Обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения ситуационной задачи, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
«неудовлетворительно»	У обучающегося отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решена ситуационная задача. В ответе обучающийся проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения ситуационной задачи

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Отчет по работе оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие

	на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Доклад, сообщение

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«хорошо»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники
«удовлетворительно»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Перечень типовых ситуационных задач по теме «Язык Matlab, М-файлы»

1. На языке Matlab составить программу, которая назначает 2 произвольные числовые матрицы размером 2 x 2 и перемножает их.
2. На языке Matlab составить программу, которая назначает 2 произвольных числовых вектора размером 3, определяет скалярное и векторное произведение этих векторов.
3. На языке Matlab составить программу, которая формирует вектор из 10 случайных чисел с равномерным распределением от 0 до 5, затем пересортировывает данные в этом векторе в порядке возрастания.

4. На языке Matlab составить программу, которая запрашивает у оператора числовой вектор 10 чисел, содержащих положительные и отрицательные числа, далее определяет число положительных и отрицательных элементов этого вектора.
5. Составить М-файл функцию, которая по входному целому числу определяет его факториал. Использовать эту функцию в программе, определяющей факториалы чисел от 10 до 20.
6. Составить М-файл функцию, которая по входному целому числу определяет все простые числа в диапазоне от нуля до указанного числа. Использовать эту функцию в программе, определяющей простые числа в диапазоне от 500 до 700.

3.2 Перечень лабораторных работ

Представлен в рабочей программе дисциплины. Вопросы для самоконтроля по каждой из лабораторных работ представлены в описании работы. Доступ студентов к описанию лабораторных работ – через информационно-образовательную среду ИргУПС, личный кабинет студента.

3.3. Типовые темы докладов, сообщений

1. Справочная система среды Matlab/Simulink.
2. Библиотека стандартных функций языка Matlab.
3. Оформление графиков в среде Matlab/Simulink.
4. Изменение графики отображаемых элементов в среде Simulink.
5. Создание собственной библиотеки в среде Simulink и ее расширениях.
6. Использование подсистем с условными переключателями.
7. Методы сокращения времени выполнения программ в среде Matlab/Simulink.
8. Назначение и особенности использования библиотеки «Simulink Extras».
9. Качественная визуализация динамики моделируемых механизмов с помощью пакета «Simulink 3D Animation».
10. Методы передачи данных в среду Matlab/Simulink из внешних источников, и передача данных из среду Matlab/Simulink в другие прикладные программы.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Особенности моделирования транспортных мехатронных систем.
2. Типовые формы моделей транспортных мехатронных систем.
3. Общие вопросы использования программной среды Matlab/Simulink для моделирования транспортных мехатронных систем.
4. Состав основной библиотеки Simulink.
5. Основные параметры блоков, настройка свойств решателя модели.
6. Подсистемы в среде Simulink: виды, маскирование, настройка.
7. Язык Matlab: структура программы, синтаксис.
8. Язык Matlab: переменные, константы, математические и логические операции.
9. Алгоритмические структуры языка Matlab.
10. Использование М-файлов-скриптов.
11. Использование М-файлов-функций.
12. LTI-viewer: назначение, интерфейс взаимодействия, основные графики, характеристики, настройка опций.
13. Мех-файлы: назначение, правила построения, использование.
14. Особенности использования пакета SimPowerSystems для моделирования устройств силовой электротехники и электроники.
15. Библиотека пакета SimPowerSystems.
16. Настройка блоков пакета SimPowerSystems.
17. Идеология и особенности пакета SimScape.

18. Состав библиотек SimScape.
19. Назначение пакета SimMechanics, особенности использования.
20. Состав библиотеки пакета SimMechanics.
21. Особенности выбора параметров для блоков «Тела», «Сочленения», «Датчики и приводы» пакета SimMechanics.
22. Настройка инерционно-массовых параметров звеньев моделируемого механизма в пакете SimMechanics.
23. Особенности выбора параметров для блоков «Силовые элементы», «Ограничители и драйверы», «Элементы интерфейса» в пакете SimMechanics.
24. . Представление Денавита-Хартенберга для моделирования многозвенных систем.

3.5. Перечень типовых практических заданий к зачету

- 1 В среде Simulink построить модель динамического устройства, описываемого заданным дифференциальным уравнением второго порядка.
- 2 Сформировать М-файл скрипт, задающий 4 числовые матрицы размером 3 x 3. Продемонстрировать порядок использования этого скрипта.
- 3 Сформировать М-файл скрипт, задающий 3 числовых вектора размером 10 и определяющий их сумму. Продемонстрировать порядок использования этого скрипта.
- 4 С помощью языка Matlab построить график заданной тригонометрической функции.
- 5 В среде SimPowerSystems построить имитационную модель электрической цепи, содержащую источник однофазного переменного тока (220В, 50 Гц), двухполупериодный диодный мост и резистивную нагрузку 1К. Снять осциллограммы напряжений.
- 6 В среде SimMechanics построить имитационную модель механизма, представляющего собой трехмаятниковое устройство, каждое плечо по 1 м представляет тонкий стержень массой 1 кг. Сопротивлением пренебречь. Продемонстрировать динамику движения устройства из исходного положения с опорой внизу.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Ситуационные задачи	Ситуационные задачи решаются на практическом занятии. Накануне проведения практического занятия студент должен повторить теоретический материал темы занятия по конспекту лекция и рекомендованной литературе. На занятии преподаватель показывает порядок решения типовых задач с обсуждением особенностей ее выполнения со всей группой, при этом оценивается активность и готовность студентов к решению поставленных задач. Затем дается индивидуальное задание каждому студенту, которое он должен выполнить в часы самоподготовки к следующему практическому заданию. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия;

	оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.
Защита лабораторных работ	Лабораторная работа подразумевает: 1. Накануне лабораторной работы необходимо изучить содержание предстоящей работы. 2. Повторить теоретический материал, соответствующий названию, цели содержанию лабораторной работы: по конспекту лекций, по рекомендованной литературе. Непонятные вопросы можно обсудить с преподавателем. 3. На учебном занятии необходимо внимательно изучить индивидуальное задание и выполнить работу в соответствии с планом. 4. Если позволяет время, прямо на занятии приступить к оформлению отчета о лабораторной работе. Он должен содержать: название работы, ее цель, индивидуальное задание, ход выполнения работы в виде таблиц, графиков, расчетов и другого, что необходимо для полного выполнения задания, в конце должен обязательно привести вывод по работе. Оформлять лабораторную работу необходимо в соответствии с Положением «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. 5. На самостоятельной подготовке дооформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы. Для его подготовки необходимо ответить на вопросы для самоконтроля, представленные в конце описания лабораторной работы. 6. На следующей лабораторной работе, либо в часы консультации необходимо защитить лабораторную работу преподавателю: рассказать цель и содержание проведенной работы, прокомментировать полученные результаты, ответить на поставленные вопросы.
Сообщение, доклад	Преподаватель на первом практическом занятии предлагает студентам для выбора темы и распределяет очередность реализации устных докладов. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Возможны сообщения, доклады по темам, предлагаемыми самими студентами в рамках изучаемой дисциплины.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то про-межуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.