

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)**

УТВЕРЖДЕНА:

решением Учёного совета СамГУПС
протокол №27 от 22.02.17г.
в составе основной профессиональной
образовательной программы

АКТУАЛИЗИРОВАНА:

Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №_39 от _05.03.18г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №50 от 27.03.19г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №59 от 25.02.20г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС № ____ от __. ____ г.

**Системы автоматизированного проектирования
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Кафедра	Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте
Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль)	Мехатроника и робототехника на транспорте
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Объем дисциплины	4 ЗЕТ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является изучение принципов построения и основ проектирования робототехнических и мехатронных систем и на основе полученных знаний, умений и навыков формирование компетенций, необходимых для самореализации в проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств жизненного цикла продукции железнодорожной отрасли.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, развитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности

Знать:	
Уровень 1 (базовый)	основы автоматизированного проектирования и основные требования информационной безопасности
Уровень 2 (продвинутый)	современные программные средства автоматизации расчетно-конструкторских работ при проектировании типовых узлов и агрегатов
Уровень 3 (высокий)	современные средства автоматизированного проектирования мехатронных систем и их отдельных модулей, а также средства автоматизации расчетно-конструкторских работ
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	применять программные средства для выполнения и редактирования изображений и чертежей
Уровень 2 (продвинутый)	применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, а также пользоваться программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами
Уровень 3 (высокий)	применять современные программные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей и подготовки конструкторско-технологической документации
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	современными программными средствами
Уровень 2 (продвинутый)	навыками подготовки конструкторско-технологической документации с использованием современных средств автоматизированного проектирования
Уровень 3 (высокий)	уверенно владеть современными программными средствами автоматизации процесса проектирования мехатронных систем и их отдельных частей, в том числе техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами
ПК-3: способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	общую характеристику процесса проектирования экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем, базовые методы проведения экспериментальных исследований
Уровень 2 (продвинутый)	методологию проектирования экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем, приемы получения экспериментальных данных, методы статистической обработки данных
Уровень 3 (высокий)	современные технологии проектирования экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем, а также современные программные средства, применяемые для обработки и представления экспериментальных данных
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	проектировать элементы экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем, проводить некоторые экспериментальные исследования
Уровень 2 (продвинутый)	проектировать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить экспериментальные исследования
Уровень 3 (высокий)	проектировать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем на базе современных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
Владеть:	

Уровень 1 (базовый)	навыками проектирования элементов экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
Уровень 2 (продвинутый)	навыками проектирования экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем, приемами обработки экспериментальных данных и представления результатов
Уровень 3 (высокий)	опытом проектирования экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем на базе современных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
ПК-11: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	методы расчета отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием
Уровень 2 (продвинутый)	возможности использования методов проектирования для расчета схем и отдельных устройств мехатронных и робототехнических систем
Уровень 3 (высокий)	средства автоматического проектирования для расчета отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	рассчитывать отдельные устройства и подсистемы мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием
Уровень 2 (продвинутый)	рассчитывать и проектировать отдельные устройства и подсистемы мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием
Уровень 3 (высокий)	рассчитывать и проектировать отдельные устройства и подсистемы мехатронных и робототехнических систем с использованием современных программных средств автоматизации процесса проектирования
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	основными способами и приемами расчета отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием
Уровень 2 (продвинутый)	навыками расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем
Уровень 3 (высокий)	опытом проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем
ПК-12: способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	состав конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем
Уровень 2 (продвинутый)	средства САПР для разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем
Уровень 3 (высокий)	основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами различного назначения в режиме реального времени с использованием процедурного и объектно-ориентированного моделирования
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем;
Уровень 2 (продвинутый)	разрабатывать конструкторскую проектную документацию электрических и электронных узлов (и микропроцессорных) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы размещения, схемы соединения, в том числе, средствами САПР
Уровень 3 (высокий)	реализовывать модели мехатронных и робототехнических устройств и систем средствами вычислительной техники
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	навыками проектирования систем автоматизации и управления мехатронных систем
Уровень 2 (продвинутый)	навыками разработки рабочей конструкторской документации электрических и электронных узлов (и микропроцессорных) мехатронных и робототехнических систем, принципиальных электрических схем, печатных плат, схем размещения, схем соединения, в том числе с использованием средств САПР

Уровень 3 (высокий)	навыками разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции	
ДПК-1: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте		
Знать:		
Уровень 1 (базовый)	методы расчета отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте	
Уровень 2 (продвинутый)	возможности использования методов проектирования для расчета отдельных устройств мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте	
Уровень 3 (высокий)	средства автоматического проектирования для расчета отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте	
Уметь:		
Уровень 1 (базовый)	рассчитывать отдельные устройства и подсистемы мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте	
Уровень 2 (продвинутый)	рассчитывать и проектировать отдельные устройства и подсистемы мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте	
Уровень 3 (высокий)	рассчитывать и проектировать отдельные устройства и подсистемы мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте с использованием современных программных средств автоматизации процесса проектирования	
Владеть:		
Уровень 1 (базовый)	основными способами и приемами расчета отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте	
Уровень 2 (продвинутый)	навыками расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте	
Уровень 3 (высокий)	опытом проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте	
1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)		
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:		
Знать:		
основные принципы и технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте, средства САПР для разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц, электрических, электронных узлов (микропроцессорных в том числе) и деталей мехатронных и робототехнических систем.		
Уметь:		
применять полученные знания для определения, формулирования и решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем на железнодорожном транспорте с использованием передовых научно-технических знаний и достижений мирового уровня, современных инструментальных и программных средств.		
Владеть:		
навыками проектирования объектов железнодорожной отрасли в CASE-системах		
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.ОД.11	Системы автоматизированного проектирования	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.Б.11	Основы мехатроники и робототехники	ОПК-6; ПК-4
Б1.Б.15	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	ОПК-2 ПК-6 ПК-11 ПК-1 ПК-3 ПК-9
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.В.ОД.12	Проектирование мехатронных систем	ОПК-3 ОПК-4 ПК-4 ПК-9 ПК-11 ДПК-1 ПК-3 ПК-12
2.4 Последующие дисциплины		
Б2.П.2	Производственная (НИР) практика	ОК-5 ОК-7 ОПК-4 ОПК-6 ПК-1 ПК-4 ПК-7 ПК-8 ПК-10 ОК-6 ОПК-5

Б2.П.3	Преддипломная практика														ОК-6 ОК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-9 ПК-11 ПК-13 ОК-9 ОК-4 ПК-7							
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ																						
3.1 Объем дисциплины (модуля)														4 ЗЕТ								
3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам(для зфо) и видам учебных занятий																						
Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса (для зфо)																				Итого	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10			
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД		
Контактная работа:													54	54							54	54
Лекции													18	18							18	18
Лабораторные													36	36							36	36
Практические																						
Консультации																						
Инд. работа																						
Контроль													36	36							36	36
Сам. работа													72	72							72	72
ИТОГО													144	144							144	144
3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося																						
Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося																				
		Вид работы										Нормы времени, час										
Экзамен	7	Подготовка к лекциям										0,5 часа на 1 час аудиторных занятий										
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям										1 час на 1 час аудиторных занятий										
Зачет	-	Подготовка к зачету										9 часов (офо)										
Курсовой проект	-	Выполнение курсового проекта										72 часа										
Курсовая работа	-	Выполнение курсовой работы										36 часов										
Контрольная работа	-	Выполнение контрольной работы										9 часов										
РГР	-	Выполнение РГР										18 часов										
Реферат/эссе	-	Выполнение реферата/эссе										9 часов										
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ																						
Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме															
							К-во ак. часов	Форма занятия														
1	Раздел 1. Методология процесса проектирования. Основные понятия и определения.																					
1.1	Общая характеристика процесса проектирования. Системный подход к проектированию.	Лек	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1																
1.2	Иерархические уровни проектирования. Виды обеспечения.	Лек	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1																

1.3	Жизненный цикл промышленных изделий. Модели жизненного цикла.	Лек	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1		
1.4	Этапы и стадии проектирования: краткая характеристика.	Лек	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1		
1.5	Методическое обеспечение проектирования автоматизированных систем. Семейство стандартов ГОСТ 34	Лек	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1		
2	Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования.							
2.1	Понятие автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования.	Лек	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1		
2.2	Структура САПР. Разновидности САПР	Лек	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1		
2.3	Информационная поддержка проектирования. CALS-технологии. STEP-стандарты.	Лек	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1		
2.4	Программные комплексы на основе метода конечных элементов (МКЭ).	Лек	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1		
2.5	Программный комплекс САПР SolidWorks. Изучение настроек и первый запуск	Лаб	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
2.6	Создание эскиза в SolidWorks, редактирование эскизов	Лаб	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
2.7	Построение детали в SolidWorks, редактирование деталей с помощью массивов	Лаб	7	4	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
2.8	Создание сборки в SolidWorks	Лаб	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
2.9	Навигация по 3D-модели в графической области. Построение чертежей из 3D-модели в SolidWorks	Лаб	7	4	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
2.10	SCADA-система Tracemode 6. Создание простейшего проекта. Добавление функции управления (на примере проекта «Быстрый старт»).	Лаб	7	2	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
2.11	SCADA-система Tracemode 6. Добавление данных. Связь по протоколу DDE. Подключение модуля удаленного ввода сигналов	Лаб	7	4	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		

2.12	SCADA-система TraceMode 6. Операторский интерфейс: мониторинг.	Лаб	7	4	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
2.13	SCADA-система TraceMode 6. Операторский интерфейс: управление.	Лаб	7	4	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
2.14	SCADA-система TraceMode 6. Операторский интерфейс: регулирование.	Лаб	7	4	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
2.15	SCADA-система TraceMode 6. Имитаторы	Лаб	7	4	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
3	Раздел 3. Виды контроля в семестре							
3.1	Подготовка к экзамену	Ср	7	36	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		
3.2	Подготовка к лабораторным работам	Ср	7	36	ОПК-3 ПК-3 ПК-11 ПК-12 ДПК-1	Л 1.1 Л 1.2 Л1.3 Л 2.1 М1 М2		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля			
		Отчет по лабораторным работам	Курсовое проектирование	Зачет	Экзамен
ОПК-3	знает	+			+
	умеет	+			+
	владеет	+			+
ПК-3	знает	+			+
	умеет	+			+
	владеет	+			+
ПК-11	знает	+			+
	умеет	+			+
	владеет	+			+
ПК-12	знает	+			+
	умеет	+			+
	владеет	+			+
ДПК-1	знает	+			+
	умеет	+			+
	владеет	+			+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии формирования оценок по выполнению лабораторных работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения лабораторной работы.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы.

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 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

Вопросы к экзамену (7 семестр):

1. Общие сведения о проектировании (система, модель, проектирование, система автоматизированного проектирования).
2. Концепция проектирования мехатронных модулей и систем.
3. Этапы проектирования и выпускаемая документация.
4. Методика концептуального проектирования.
5. Понятие операции, процедуры и этапы проектирования.
6. Проблемы практического использования CALS-технологий
7. Основные проектные процедуры.
8. Организация в STEP информационных обменов.
9. Виды схем при проектировании систем управления (АСУ и САУ).
10. STEP-стандарты.
11. Типовая функциональная схема системы управления.
12. CALS-технологии (основные понятия)
13. Информационная поддержка проектирования мехатронных систем
14. Системы автоматизированного проектирования в машиностроении
15. Имитационное моделирование.
16. Методы обмена данных технических требований
17. Основные принципы проектирования
18. Виртуальная инженерия
19. Структурные схемы автоматизации.
20. Физическое моделирование.
21. Принципиальные электрические схемы.
22. Имитационное моделирование.
23. Математическое моделирование
24. Средства моделирования в САПР.
25. Интеграция CAD- и САМ-систем
26. Структура и разновидности САПР
27. Предпроектная стадия разработки мехатронных систем
28. Концепция проектирования мехатронных модулей и систем.
29. Стадии проектирования.
30. Определение жизненного цикла. Модели жизненного цикла.
31. Методическое обеспечение процесса проектирования. Стандарты семейства ГОСТ 34.

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

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по лабораторным работам»

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах

выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен»

Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине.

• Экзамен проводится в форме ответа на вопросы билета. При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

• При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л 1.1	Майба И.А.	Компьютерные технологии проектирования транспортных машин и сооружений [Текст] : учебное пособие для специалистов и бакалавров	УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2014	9
Л 1.2	Лукинов А.П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие	Лань, 2012	50
Л 1.3	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие.	Инфра-Инженерия, 2015	Режим доступа: http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-9729-0019-0

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л 2.1	Федоренко И. Я.	Проектирование технических устройств и систем: принципы, методы, процедуры [Текст] : учебное пособие для вузов	ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014.	5

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	Сандлер И.Л.	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике. Ч. 1 [Текст] : метод. указ. к вып. лаб. работ для подгот. бакалавров по напр. 221000.62 МР очн. формы обуч.	СамГУПС, 2013	97
М2	Сандлер И.Л.	Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем. Ч. 2 [Текст] : метод. указ. к вып. лаб. работ для обуч. по напр. подгот. 15.03.06 Мехатроника и робототехника очн. формы обуч.	СамГУПС, 2015.	46

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	НОУ ИНТУИТ	http://www.intuit.ru
Э2	Студия Vertex – удаленное обучение работе в программах: Autodesk Inventor, SOLIDWORKS, КОМПАС-3D, AutoCAD, 3D Max.	https://autocad-lessons.ru/solidworks/

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.5.3).

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач. Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Размещение учебных материалов в разделе «Основы автоматизированного проектирования» системы обучения Moodle: <http://do.samgups.ru/moodle/>

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1	АИС ДО MOODLE
8.1.2	Программные пакеты SolidWorks и TraceMode 6.0(некоммерческий продукт, ориентирован на использование в обучении)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная аудитория и аудитория для проведения практических занятий оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося. Для проведения лабораторных работ необходимо: учебная аудитория имеющая мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук или компьютер) с лицензионным программным обеспечением.