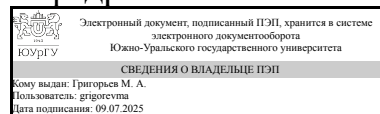


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.05 Моделирование систем автоматизации
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень Бакалавриат

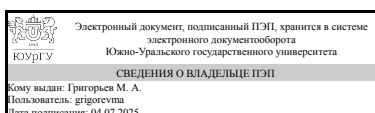
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

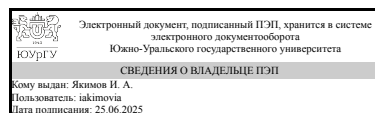
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



И. А. Якимов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование знаний об основах моделирования, необходимых при проектировании, исследовании и эксплуатации объектов и систем автоматизации. Задачи изучения дисциплины: освоение основных принципов и методов построения моделей объектов и систем автоматизации, формирование навыков проведения моделирования.

Краткое содержание дисциплины

Свойства моделей, классификация моделей, методы представления систем. Этапы построения математических моделей, формы представления математических моделей. Принципы моделирования случайных элементов, принципы построения имитационных моделей. Моделирование систем управления.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать и редактировать электронные модели элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	Знает: Классификацию моделей, их виды и виды моделирования; принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем; методы построения моделирующих алгоритмов; основные приемы моделирования систем автоматизации Умеет: Работать с трехмерными моделями оборудования и зданий в системах информационного моделирования: производить загрузку моделей, выноску размеров, просмотр значений параметров. Реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем автоматизации, их элементов и систем управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования Имеет практический опыт: Построения математических моделей технологических процессов и систем автоматизации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Автоматизация и роботизация технологических процессов, Техническое зрение автоматизированных технологических процессов, Электрический привод, Компьютерное зрение	Компьютерные технологии управления в робототехнике

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Компьютерное зрение	Знает: Основы работы с современными вычислительными системами и математические алгоритмы Умеет: Использовать на практике математические алгоритмы в области компьютерного зрения Имеет практический опыт: Технологиями программирования на языке высокого уровня алгоритмов компьютерного зрения
Автоматизация и роботизация технологических процессов	Знает: Принципы автоматизированного сбора данных с датчиков и контрольно-измерительных приборов, Методы обработки сигналов (фильтрация, нормализация, аналого-цифровое преобразование), Современные датчики и преобразователи технологических параметров, Промышленные сети передачи данных (PROFINET, Modbus, OPC UA), Основы автоматизации и роботизации технологических процессов, Знание стандартных методов и алгоритмов расчета в системах автоматизации., Понимание принципов работы автоматизированных систем и робототехнических комплексов., Основы алгоритмизации и принципы структурного программирования; языки программирования, применяемые в АСУ ТП (C++, Python, ST, FBD, LAD); методы разработки программного обеспечения для промышленных контроллеров (ПЛК); особенности интеграции программных решений с технологическим оборудованием, Настройки систем автоматизации процессов, анализа конструкторской документации для выявления причин недостатков и возникающих неисправностей Умеет: Выбирать оптимальные методы сбора информации для конкретных технологических процессов, Анализировать качество и достоверность получаемых данных, Разрабатывать структуры баз данных для хранения технологической информации, Конфигурировать системы сбора и обработки данных, Применение стандартных методов расчета для проектирования систем автоматизации, Анализ и выбор компонентов для автоматизации производственных процессов, Разработка схем автоматизированных и робототехнических систем., Формализовывать технологические задачи в виде алгоритмов; разрабатывать и отлаживать программы для ПЛК и SCADA-систем; тестировать и валидировать программное обеспечение на соответствие техпроцессу, Настраивать системы управления и

	обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств; оптимизировать многомерные линейные объекты в статике; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации. Имеет практический опыт: Настройка промышленных датчиков и систем сбора данных, Работа с интерфейсами OPC-серверов, Программирование ПЛК для обработки технологических данных, Построение трендов и анализ временных рядов, Практическое проектирование и моделирование автоматизированных систем, Использование программных инструментов для расчета и симуляции систем, Документирование процессов проектирования в соответствии с нормативами., Навыками работы в средах программирования (TIA Portal, CODESYS, STEP 7); методами объектно-ориентированного программирования для АСУ ТП; практикой внедрения алгоритмов в реальные производственные процессы, В выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ.
Техническое зрение автоматизированных технологических процессов	Знает: Основы цифрового моделирования геометрии деталей, принципы преобразования 2D/3D данных в управляющие программы, методы анализа изображений для контроля качества изделий, алгоритмы компьютерного зрения для технических систем, Основы цифровой обработки изображений и видеоаналитики, принципы работы промышленных систем технического зрения, алгоритмы анализа параметров оборудования (цвет, форма, интенсивность), методы диагностики по визуальным признакам износа Умеет: Создавать и корректировать 3D-модели деталей низкой сложности, конвертировать модели в управляющие программы для станков, использовать системы технического зрения для верификации изделий, адаптировать модели под требования автоматизированного производства, Настраивать системы технического зрения для мониторинга ГПС, интерпретировать данные визуального контроля, выявлять дефекты по цифровым изображениям узлов, формировать отчеты с визуальными доказательствами Имеет практический опыт: Использование навыков работы в CAD/CAM системах, технологий генерации управляющего кода, методов визуального контроля соответствия изделий

	моделям, инструментами обработки данных компьютерного зрения, Использования навыков обработки промышленных изображений, методов автоматизированного визуального контроля, технологий документирования визуальных инспекций, инструментов анализа данных компьютерного зрения
Электрический привод	Знает: Принципы работы, устройство и характеристики современных электрических приводов., методы выбора электропривода под технологическое оборудование, современные тенденции в автоматизации приводных систем (частотное регулирование, цифровые интерфейсы и т. д.), Основы работы электрических приводов и их компонентов в технологических системах, Принципы моделирования электрических приводов и связанных с ними элементов, Технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий, Языки и инструменты программирования, используемые для создания управляющих программ Умеет: Анализировать требования технологического процесса к электроприводу, производить расчёты и подбор компонентов (двигатель, преобразователь, датчики), настраивать и тестировать электроприводные системы., Разработка электронных моделей элементов электрического привода для технологических систем, Редактирование существующих моделей с целью оптимизации их работы в системах управления, Синтез и настройка управляющих алгоритмов для автоматизации процессов производства изделий. Имеет практический опыт: Программными средствами моделирования (Matlab, Simulink, КЭР-САПР), навыками работы с частотными преобразователями (Siemens, Danfoss, ABB), методами ввода в эксплуатацию и адаптации оборудования под производственные задачи., Работа с программным обеспечением для моделирования и симуляции электрических и механических систем (например, MATLAB/Simulink), Анализ и интерпретация результатов моделирования для улучшения проектирования и работы систем, Разработка простых управляющих программ на основе созданных моделей.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к устному опросу	30	30
Работа с учебно-методической литературой	19,5	19,5
Подготовка к диф. зачету	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия моделирования систем	16	4	8	4
2	Математическое моделирование	16	4	8	4
3	Статистическое моделирование	16	4	8	4
4	Имитационное моделирование. Моделирование систем автоматизации	16	4	8	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия моделирования систем. История развития. Необходимость технического моделирования.	2
2	1	Методы моделирования.	2
3	2	Математическое моделирование с помощью дифференциальных уравнений.	2
4	2	Математическое моделирование с помощью разностных уравнений.	2
5	3	Статистическое моделирование: преимущества и недостатки	2
6	3	Статистическое моделирование: программная реализация	2
7	4	Сущность имитационного моделирования.	2
8	4	Программные средства имитационного моделирования.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа №1. Основные понятия моделирования систем, свойства моделей, классификация моделей, классификации систем, классификация методов представления систем. Методы формализованного	2

		представления систем, методы неформализованного представления систем, классификация видов моделирования.	
2	1	Защита практической работы №1	2
3	1	Практическая работа №2. Цели и задачи математического моделирования, этапы построения математических моделей, основные характеристики математических моделей, классификация математических моделей, формы представления математических моделей.	2
4	1	Практическая работа №3. Непрерывно-детерминированные модели, дискретно-детерминированные модели, дискретно-вероятностные модели, непрерывно-вероятностные модели, методы упрощения математических моделей.	2
5	2	Защита практических работ №2-3	2
6	2	Практическая работа №4. Основные понятия статистического моделирования, принципы моделирования случайных элементов, типы датчиков базовых случайных величин, методы построения программных датчиков. Моделирование дискретных случайных величин, моделирование непрерывных случайных величин, моделирование случайных процессов, методы Монте-Карло.	2
7	2	Защита практической работы №4	2
8	2	Практическая работа №5. Принципы построения имитационных моделей, способы имитации, этапы имитационного моделирования, планирование имитационных экспериментов.	2
9	3	Практическая работа №6. Обработка и анализ результатов имитационного моделирования, оценка качества имитационной модели, оценка влияния и взаимосвязи факторов, достоинства и недостатки имитационного моделирования.	2
10	3	Практическая работа №7. Программно-технические средства моделирования систем автоматизации. Основы работы с системой MATLAB (групповая работа): состав, принцип моделирования систем, интерфейс, создание проекта.	2
11	3	Практическая работа №8. Моделирование приборов (групповая работа): создание виртуального прибора, настройка непрерывного выполнения функций виртуальным прибором.	2
12	3	Практическая работа №9. Моделирование приборов (групповая работа): создание элементов управления и индикаторов.	2
13	4	Защита практических работ №5-9	2
14	4	Практическая работа №10. Структуры, используемые при программировании в среде MATLAB: последовательности, условия, циклы.	2
15	4	Практическая работа №11. Структуры, используемые при программировании в среде MATLAB: последовательности, условия, циклы. Основы программирования в среде MATLAB: написание простой программы.	2
16	4	Практическая работа №12. Анализ и сохранение сигналов в среде MATLAB (тренинг): сложение сигналов, фильтрация сигнала, анализ амплитуды сигнала.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	1	Лабораторная работа №15. Исследование построение сложных кривых в среде MATLAB.	4
3,4	2	Лабораторная работа №16. Моделирование систем автоматизации в среде	4

		MATLAB (тренинг): система управления температурой - разработка функциональной диаграммы.	
5,6	3	Лабораторная работа №17. Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB (тренинг): система управления процессом сжатия газа - разработка функциональной диаграммы.	4
7,8	4	Лабораторная работа №18. Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB (тренинг): система управления процессом сжатия газа - разработка лицевой панели.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к устному опросу	Основная литература: [1] с. 3-320; [2] с. 12-290. Дополнительная литература: [1] с. 5-400, [2] с. 5-70, [3] с. 5-300. Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке : [1], [2], [3], [4]. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с. 4-50, [2] с. 5-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-30; [2] с. 5-250; [3] с. 7-125; [4] с. 7-20.; [5] с. 7-200; [6] с. 7-400. Информационные справочные системы [1]. Программное обеспечение: [1]; [2]; [3], [4].	7	30
Работа с учебно-методической литературой	Основная литература: [1] с. 3-320; [2] с. 12-290. Дополнительная литература: [1] с. 5-400, [2] с. 5-70, [3] с. 5-300. Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке : [1], [2], [3], [4]. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с. 4-50, [2] с. 5-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-30; [2] с. 5-250; [3] с. 7-125; [4] с. 7-20.; [5] с. 7-200; [6] с. 7-400. Информационные справочные системы [1]. Программное обеспечение: [1]; [2]; [3], [4].	7	19,5
Подготовка к диф. зачету	Основная литература: [1] с. 3-320; [2] с. 12-290. Дополнительная литература: [1] с. 5-400, [2] с. 5-70, [3] с. 5-300. Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке : [1], [2], [3], [4]. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с. 4-50, [2] с. 5-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-30; [2] с. 5-250; [3] с. 7-125; [4] с. 7-20.; [5] с. 7-200; [6] с. 7-400. Информационные	7	20

	справочные системы [1]. Программное обеспечение: [1]; [2]; [3], [4].		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Защита практической работы №1 (раздел 1)	0,25	5	(Контроль раздела 1). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов: 5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов. 4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы. 3 балла: работа сдана в срок,	экзамен

					оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ. 2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса. 1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса. 0 баллов: работа не представлена.	
2	7	Текущий контроль	Защита практических работ №2-3	0,25	5 (Контроль раздела 2). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов: 5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов. 4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты	экзамен

					безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы. 3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ. 2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса. 1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса. 0 баллов: работа не представлена.		
3	7	Текущий контроль	Защита практической работы №4	0,25	5	(Контроль раздела 3). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов: 5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на	экзамен

					каждый из 3-х вопросов. 4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы. 3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ. 2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса. 1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса. 0 баллов: работа не представлена.	
4	7	Текущий контроль	Защита практических работ №5-9	0,25	5 (Контроль раздела 4). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов: 5 баллов: работа сдана в срок,	экзамен

					оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов. 4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы. 3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ. 2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса. 1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса. 0 баллов: работа не представлена.		
7	7	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	Студенту выдается зачетный билет, который содержит 5-ть вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в задании. Частично правильный ответ на вопрос соответствует половине указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Диф. зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В билете содержится 5-ть вопросов. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. После получения билета студенту дается 15 минут на подготовку и 5 минут на ответ. Длительность зачета 1,5 часа (90 минут). Оценка за диф. зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,25 \cdot KM1 + 0,25 \cdot KM2 + 0,25 \cdot KM3 + 0,25 \cdot KM4$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (диф. зачет) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$, где $R_{па}$ - баллы полученные на промежуточной аттестации (диф. зачет). Шкала перевода рейтинга в оценку: "Отлично" - $R_d = 85 \dots 100\%$; "Хорошо" - $R_d = 75 \dots 84\%$; "Удовлетворительно" - $R_d = 60 \dots 74\%$; "Неудовлетворительно" - $R_d = 0 \dots 59\%$.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	7
ПК-2	Знает: Классификацию моделей, их виды и виды моделирования; принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем; методы построения моделирующих алгоритмов; основные приемы моделирования систем автоматизации					
ПК-2	Умеет: Работать с трехмерными моделями оборудования и зданий в системах информационного моделирования: производить загрузку моделей, выноски размеров, просмотр значений параметров. Реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем автоматизации, их элементов и систем управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования					
ПК-2	Имеет практический опыт: Построения математических моделей технологических процессов и систем автоматизации					

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Введение в математическое моделирование Учеб. пособие для студентов вузов В. Н. Ашихмин, М. Г. Бояршинов, М. Б. Гитман и др.; Под ред. П. В. Трусова. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 332 с.

2. Советов, Б. Я. Моделирование систем Практикум: Учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы" Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2003. - 294,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Каплан, И. А. Практические занятия по высшей математике Ч. 5 Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений, матричное исчисление, векторный анализ и интегрирование линейных дифференциальных уравнений первого порядка с частотными производными учеб. пособие И. А. Каплан. - 2-е изд., стер. - Харьков: Издательство Харьковского университета, 1972. - 412 с. черт.

2. Потапов, А. Н. Математическая система MATLAB [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы А. Н. Потапов, Е. М. Уфимцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строительная механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. - 73, [2] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Компоненты и технологии журнал. - С.-Пб.: ООО "Издательство "Файнстрит"

2. Автоматизация. Современные технологии журнал. - М.: ООО "Издательство "Инновационное машиностроение"

3. Automation and Remote Control журнал. - Road Town: Pleiades Publishing, Ltd.

4. Automatic Control And Computer Sciences журнал. - New York: Allerton Press, Inc.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. "Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB" Учебно-методическое пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. "Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB" Учебно-методическое пособие

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	"Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB" Учебно-методическое пособие https://automation.susu.ru/literature-rus.html

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

4. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: ноутбук с предустановленным программным обеспечением, проектор с экраном; компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением
Лабораторные занятия	810-1 (3б)	Мультимедийное оборудование: ноутбук с предустановленным программным обеспечением, проектор с экраном; компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением
Практические занятия и семинары	810-1 (3б)	Мультимедийное оборудование: ноутбук с предустановленным программным обеспечением, проектор с экраном; компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением