

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

*Кафедра управления в технических системах
и инновационных технологий*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.04 Моделирование систем управления и процессов

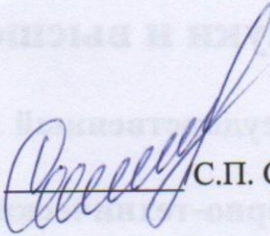
Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов
и производств»

Направленность (профиль) – «Системы автоматического управления»

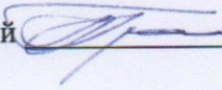
Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

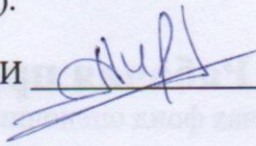
г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.т.н, доцент  /С.П. Санников/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологиях (протокол № 6 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«03» февраля 2023 года

Оглавление

1. Общие положения.	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины.	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа.	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа.	8
5.4 Детализация самостоятельной работы.	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.	11
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.	11
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.	12
7.3 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.	13
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.	15
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	18

1. Общие положения.

Наименование дисциплины – «Моделирование систем управления и процессов», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления). Дисциплина «Моделирование систем управления и процессов» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Моделирование систем управления и процессов» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 730 от 09.08.2021;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления), подготовки бакалавров по очной, очно-заочной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 16.03.2023) и утвержденный ректором УГЛТУ (16.03.2023).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Целью дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков использования математического моделирования систем управления, машинным экспериментом с моделью в профессиональной деятельности.

Задачей изучения дисциплины:

- изучение информационных технологий, участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации;
- изучение средств автоматизации, управления и контроля, жизненным циклом качеством выпускаемой продукции, участвовать в работах по моделированию технологических процессов;
- изучение систем моделирования регулирования технологических процессов и номенклатуры параметров продукции, прикладных программных средств, при решении задач профессиональной деятельности;
- приобретение навыков отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики оборудования, параметров технологических процессов.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1: Способен разрабатывать рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методы моделирование и прикладных программных средств, систем управления автоматизацией технологических процессов;
- сущность профессиональной деятельности в области разработки информационных технологий, при автоматизированном управлении;

уметь:

- создавать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции;
- использовать современные достижения науки и техники и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах;
- самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки по моделированию систем управления технологических процессов и производств качественной продукции,
- составлять практические рекомендации по использованию результатов моделирования для автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики;

владеть:

- навыками подготовки автоматизации технологических процессов и производств по улучшению качества выпускаемой продукции;
- методами подготовки технических заданий на моделирование систем управления продукцией и производственного контроля;
- методами проектирования технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве;
- методами анализа по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;
- методами подготовки научно-технических отчетов, пояснительной записки к материалам проектирования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Технологии программирования; Промышленные компьютерные системы и сети; Проектирование интегрированных систем управления и SCADA интерфейсов; Проектирование человеко-машинного интерфейса системы управления	Системы автоматизации и управления; Проектирование систем автоматизации	Системы автоматизации и управления; Проектирование систем автоматизации; Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)); Производственная практика (преддипломная); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины «Моделирование систем управления и процессов» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	54,35	20,35	30,35
лекции (Л)	20	6	10
практические занятия (ПЗ)	18	6	12
лабораторные работы (ЛР)	16	8	8
промежуточная аттестация (ПА)	0,35	0,35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся	89,65	123,65	113,65
изучение теоретического курса	53	80	73
подготовка к текущему контролю знаний	17	20	19
подготовка к промежуточной аттестации	19,65	23,65	21,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	4/144	4/144	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1 Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины				Всего контактной работы	Самостоятельная работа
		Л	ПЗ	ЛР		
1	Введение. Основные понятия и определения.	2	2	—	4	8
2	Математический подход к исследованию систем.	4	2	—	6	10
3	Принципы информационного моделирования и получения результатов.	2	2	4	8	8
4	Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.	4	2	4	10	8
5	Проведение вычислительного эксперимента.	2	2	4	8	8
6	Подготовка экспериментальных данных систем моделирования.	2	2	4	8	8
7	Программное обеспечение систем моделирования.	2	4	—	6	10
8	Сопутствующая документация систем моделирования.	2	2	—	4	10
	Итого по разделам:	20	18	16	54	70
	Промежуточная аттестация				0,35	19,65
	Всего:				144	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Основные понятия и определения.	1	1	—	1	10
2	Математический подход к исследованию систем.	2	2	—	4	10
3	Принципы информационного моделирования и получения результатов.	1	2	—	3	11
4	Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.	2	1	4	7	12
5	Проведение вычислительного эксперимента.	1	1	4	6	14
6	Подготовка экспериментальных данных систем моделирования.	1	2	—	3	10
7	Программное обеспечение систем моделирования.	1	2	—	3	11
8	Сопутствующая документация систем моделирования.	1	1	—	2	14
Итого по разделам:		10	12	8	30	92
Промежуточная аттестация					0,35	21,65
Всего:		144				

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Основные понятия и определения.	0,5	—	—	0,5	15
2	Математический подход к исследованию систем.	0,5	2	—	2,5	15
3	Принципы информационного моделирования и получения результатов.	1	2	—	3	10
4	Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.	1	—	4	5	10
5	Проведение вычислительного эксперимента.	1	—	4	5	10
6	Подготовка экспериментальных данных систем моделирования.	1	2	—	3	10
7	Программное обеспечение систем моделирования.	0,5	—	—	0,5	15
8	Сопутствующая документация систем моделирования.	0,5	—	—	0,5	15
Итого по разделам:		6	6	8	20	100
Промежуточная аттестация					0,35	23,65
Всего:		144				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения.

Цели и задачи моделирования систем. Классификация систем моделирования. Сущность автоматизированных систем управления и понятие обратной связи.

Тема 2. Математический подход к исследованию систем.

Общие сведения. Методы научных исследований. Статистический подход и оценка результатов наблюдений. Динамический подход оценки результатов наблюдений. Корреляционный метод.

Тема 3. Принципы информационного моделирования и получения результатов.

Математические модели преобразования информации и алгоритмы. Линейное и динамическое программирование. Выбор модели. Принцип черного ящика. Параметры оптимизации.

Тема 4. Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.

Задачи, решаемые методом планирования эксперимента. Полно-факторные планы (ПФП) эксперимента. Методы построения ПФП. Параметры оптимизации объектов планирования эксперимента. Уровни варьирования факторов, требования. Проверка адекватности математической модели.

Тема 5. Проведение вычислительного эксперимента.

Общие принципы проведения вычислительного эксперимента. Получение данных.

Тема 6. Подготовка экспериментальных данных систем моделирования.

Подготовка полученных данных. Обработка данных вычислительного эксперимента. Анализ полученных данных.

Тема 7. Программное обеспечение систем моделирования. Стандарты обмена информации. Системы управления технологическими базами данных.

Тема 8. Сопутствующая документация систем моделирования. Автоматизированная передача технологической документации (информации) устройствам печати.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения.	Практическая работа	2	—	1
2	Тема 2. Математический подход к исследованию систем.	Практическая работа	2	2	2
3	Тема 3. Принципы информационного моделирования и получения результатов.	Практическая работа	2	2	2
4	Тема 4. Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.	Практическая работа	2	—	1
5	Тема 5. Проведение вычислительного эксперимента.	Практическая работа	2	—	1
6	Тема 6. Подготовка экспериментальных данных систем моделирования.	Практическая работа	2	2	2
7	Тема 7. Программное обеспечение систем моделирования.	Практическая работа	4	—	2
8	Тема 8. Сопутствующая документация систем моделирования.	Практическая работа	2	—	1
9	Тема 3. Принципы информационного моделирования и получения результатов.	Лабораторная работа	4	—	—
10	Тема 4. Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.	Лабораторная работа	4	4	4
11	Тема 5. Проведение вычислительного эксперимента.	Лабораторная работа	4	4	4

12	Тема 6. Подготовка экспериментальных данных систем моделирования.	Лабораторная работа	4	—	—
Итого:			34	14	20

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения.	Изучение теоретического курса; Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	8	15	10
2	Тема 2. Математический подход к исследованию систем.	Изучение теоретического курса; Подготовка к опросу	8	15	10
3	Тема 3. Принципы информационного моделирования и получения результатов.	Изучение теоретического курса; Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	8	10	11
4	Тема 4. Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.	Изучение теоретического курса; Подготовка к опросу	8	10	12
5	Тема 5. Проведение вычислительного эксперимента.	Изучение теоретического курса; Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	10	10	14
6	Тема 6. Подготовка экспериментальных данных систем моделирования.	Изучение теоретического курса; Подготовка к опросу	10	10	10
7	Тема 7. Программное обеспечение систем моделирования.	Изучение теоретического курса; Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	10	15	11
8	Тема 8. Сопутствующая документация систем моделирования.	Изучение теоретического курса; Подготовка к опросу	8	15	14
Подготовка к промежуточной аттестации			19,65	23,65	21,65
Итого:			89,65	123,65	113,65

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Зариковская, Н.В. Математическое моделирование систем : учебное пособие / Н.В. Зариковская; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 168 с.: схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480523 – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.	2014	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
2	Русак, С.Н. Моделирование систем управления : учебное пособие / С.Н. Русак, В.А. Криштал; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 135 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457619 – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.	2015	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Глухов, Д.О. Моделирование систем управления : практикум / Д.О. Глухов, И.В. Петухов ; под ред. Д.О. Глухова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. – 84 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437061 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1546-9. – Текст : электронный.	2015	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	Дополнительная литература		
4	Буканова, Т.С. Моделирование систем управления : учебное пособие : / Т.С. Буканова, М.Т. Алиев; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. – 144 с.: ил., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483694 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1899-6. – Текст: электронный.	2017	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Салмина, Н.Ю. Моделирование систем : учебное пособие / Н.Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: Эль Контент, 2013. – Ч. 2. – 113 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480614 – Библиогр.: с. 104. – ISBN 978-5-4332-0147-7. – Текст: электронный.	2013	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	Учебно-методическая литература		
6	Санников, С. П. Моделирование систем : метод. указания для самост. работы № 1. Направление ВПО 220300, 220200, 220400, 220700 / С. П. Санников ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. - 19 с.: ил.- Библиогр.: с. 18. — URL: http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/945 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный. http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/945/2/Sannikov_1.pdf	2012	Электронный архив УГЛТУ
7	Санников, С. П. Моделирование систем : метод. указания для самост. работы № 2. Направление ВПО 220300, 220200, 220400, 220700 / С. П. Санников ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 35 с. : ил.- Библиогр.: с. 34. — URL: http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/946 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	2012	Электронный архив УГЛТУ
8	Санников, С. П. Моделирование систем : метод. указания для самост. работы № 3. Направление ВПО 220300, 220200, 220400, 220700 / С. П. Санников ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. - 21 с. : ил.- Библиогр.: с. 20. — URL: http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/947 – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.	2012	Электронный архив УГЛТУ
9	Санников, С. П. Моделирование систем : метод. указания для самост. работы № 4. Направление ВПО 220300, 220200, 220400, 220700 / С. П. Санников ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 31 с. : ил.- Библиогр.: с. 30. — URL: http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/948 – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.	2012	Электронный архив УГЛТУ
10	Лисиенко, В. Г. Моделирование систем : метод. указания по выполнению лаб. работ для студентов направлений "Автоматизация технолог.	2011	Электронный архив

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	процессов и пр-в", "Управление в техн. системах" / В. Г. Лисиенко, С. П. Санников ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. - 60 с. - Библиогр.: с. 58. — URL: http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/217 – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.		УГЛТУ
11	Санников, С. П. Системы автоматизации и управления. Введение в систему моделирование управления на VISSIM : методические указания к лабораторной работе студентов очной и заочной форм обучения по направлению 657900 – Автоматизированные технологии и производства, 550300 – Автоматизация и управление спец. 210200, 220300 / С. П. Санников; Федеральное агентство по образованию, Урал. гос. лесотехн. ун-т, Кафедра автоматизации производственных процессов. – Екатеринбург, 2005. – 31 с.: ил. – Авторская версия. — URL: http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6565 – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.	2005	Электронный архив УГЛТУ

**- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>)

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://institutiones.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>);
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-1: Способен разрабатывать рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: опрос, практические задания и лабораторные работы, подготовка рефератов

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-1):

Отлично – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Не удовлетворительно – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания устного ответа на опрос (текущий контроль формирование компетенций ПК-1):

Отлично – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей;

Не удовлетворительно – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания практических заданий и лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):

Зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Зачтено: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

Зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):

Зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Не зачтено: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3 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

Контрольные вопросы к экзамену

1. Цель дисциплины «Моделирование систем управления» (МСАУ).
2. Задачи дисциплины «Моделирование систем управления» (МСАУ).
3. Особенности изучения дисциплины «Моделирование систем управления» (МСАУ).
4. Важнейшие направления развития информации. «Моделирование систем управления».
5. Методологическая основа моделирования
6. Объект моделирования
7. Понятие моделирования
8. Система моделирования
9. Что такое гипотеза, аналогия, модель
10. Что такое модель — виды моделей, понятие «модель»
11. Адекватность модели. Синтез моделей и систем
12. Экспериментальные исследования с моделями и системами
13. Сложные и простые модели систем
14. Структура моделей систем
15. Моделирование: аналитическое и имитационное
16. Основные понятия теории моделирования
17. Подходы моделирования систем
18. Исследование моделей систем
19. Основные характеристики моделей систем
20. Структура моделей систем
21. Классические и системный подходы к моделированию систем
22. Функциональный подход к моделированию систем
23. Функционирование системы
24. Принципы системного подхода к моделированию систем
25. Основные характеристики функционирования систем
26. Что такое неопределенность, целостность и сложность системы
27. Что такое управляемость, развитие и адекватность системы
28. Что такое поведение, цель функционирования и организационная структура модели
29. Основные проблемы моделирования систем
30. Сущность упрощения модели
31. Что такое идентификация объекта
32. В чем сущность в проверке правильности полученных экспериментальных исследований
33. Классификационные признаки моделей систем
34. Сущностная и видовая классификация моделей систем

35. Степени полноты моделей систем
36. Детерминированные и стохастические принципы процессы в моделировании систем
37. Что такое «мысленное» (мыслительное) моделирование систем
38. В чем сущность в наглядности моделирования систем
39. Гипотетическое моделирование систем
40. Аналоговое, физическое моделирование систем
41. Что такое макетирование объекта (виды макетирования)
42. Математическое и Символическое моделирование систем
43. Имитационный и Аналитический подходы в моделировании систем
44. Что такое натурное, физическое, математическое моделирование систем
45. Что такое производственный и научный эксперимент
46. Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах
47. Средства и инструменты моделирования систем.

Практические задания и лабораторные работы (текущий контроль)

- Тема 1. Основные понятия и определения.
- Тема 2. Математический подход к исследованию систем.
- Тема 3. Принципы информационного моделирования и получения результатов.
- Тема 4. Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.
- Тема 5. Проведение вычислительного эксперимента.
- Тема 6. Подготовка экспериментальных данных систем моделирования.
- Тема 7. Программное обеспечение систем моделирования.
- Тема 8. Сопутствующая документация систем моделирования.
- Тема 3. Принципы информационного моделирования и получения результатов.
- Тема 4. Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.
- Тема 5. Проведение вычислительного эксперимента.
- Тема 6. Подготовка экспериментальных данных систем моделирования.

Темы рефератов (текущий контроль)

1. Кибернетический подход к исследованию систем.
2. Система как объект исследований.
3. Классификация систем моделирования.
4. Сущность управления и понятие обратной связи.
5. Методы научных исследований как способ моделирования систем управления.
6. Первичная обработка результатов эксперимента.
7. Статистическая оценка результатов наблюдений.
8. Доверительный интервал для математического ожидания.
9. Определение необходимого объема выборки.
10. Отбрасывание грубых наблюдений.
11. Гипотезы об однородности.
12. Проверка нормальности распределения.
13. Коэффициент корреляции.
14. Планирование эксперимента.
15. Задачи, решаемые методом планирования эксперимента.
16. Параметры оптимизации систем управления.
17. Уровни варьирования факторов, требования.
18. Выбор модели систем управления.
19. Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.
20. Полные факторные планы (ПФП).
21. Методы построения ПФП.
22. Определение коэффициентов регрессии.
23. Эффекты взаимодействия.
24. Дробные факторные планы.
25. Рандомизация моделирования как способ получения результатов.

26. Статистический анализ уравнения регрессии.
27. Дисперсия воспроизводимости результатов моделирования.
28. Значимость коэффициентов регрессии.
29. Проверка адекватности математической модели.
30. Анализ уравнения регрессии как результат обработки результатов.
31. Построение математических моделей с помощью экспериментальных планов второго порядка.
32. План второго порядка как результат обработки результатов.
33. Униформ-рототабельные и некоторые другие симметричные планы второго порядка.
34. Планы на кубе и на шаре моделирования САУ.

Вопросы к опросу (текущий контроль)

1. Основные понятия и определения систем моделирования.
2. Цели и задачи моделирования систем.
3. Классификация систем моделирования.
4. Сущность автоматизированных систем управления и понятие обратной связи.
5. Математический подход к исследованию систем.
6. Общие сведения систем моделирования.
7. Методы научных исследований.
8. Статистический подход и оценка результатов наблюдений.
9. Динамический подход оценки результатов наблюдений.
10. Корреляционный метод систем моделирования.
11. Принципы информационного моделирования и получения результатов.
12. Математические модели преобразования информации и алгоритмы.
14. Линейное и динамическое программирование.
15. Выбор модели систем моделирования.
16. Принцип черного ящика систем моделирования.
17. Параметры оптимизации систем моделирования.
18. Планирование экспериментов с целью математического описания объектов.
19. Задачи, решаемые методом планирования эксперимента.
20. Полно-факторные планы (ПФП) эксперимента.
21. Методы построения ПФП.
22. Параметры оптимизации объектов планирования эксперимента.
23. Уровни варьирования факторов, требования.
24. Проверка адекватности математической модели.
25. Проведение вычислительного эксперимента.
26. Общие принципы проведения вычислительного эксперимента.
27. Получение данных систем моделирования.
28. Подготовка экспериментальных данных систем моделирования.
29. Подготовка полученных данных систем моделирования.
30. Обработка данных вычислительного эксперимента.
31. Анализ полученных данных систем моделирования.
32. Программное обеспечение систем моделирования.
33. Стандарты обмена информации систем моделирования.
34. Системы управления технологическими базами данных.
35. Сопутствующая документация систем моделирования.
36. Автоматизированная передача технологической документации (информации) устройствам печати.

7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения в про-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		цессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся самостоятельно способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и самостоятельно разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен самостоятельно участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Базовый	Хорошо	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и частичное понимание проблемы, и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся способен под руководством участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и под руководством разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Пороговый	Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и отрывочные знания и навыки по дисциплине в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся способен под руководством участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и самостоятельно разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Низкий	Не удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине и основных закономерностей проблемы материала дисциплины, не может обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способности в участии в разработке обобщенных вариантов решения проблем и в разработке электронные схемы технических средств автоматизации. Студент не способен участвовать в разработке технической документации и в составлении описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Моделирование систем управления и процессов» обучающимися направления 15.03.04 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка рефератов;
- подготовка к экзамену.

Требования к выполнению рефератов:

1. Отчет представляется в электронном виде и должен содержать не менее 15 (20) страниц формата А4, шрифт 14 кегль, Times New Roman, обычный, включая титульный лист, содержание, библиографический список (ГОСТ Р 7.0.5-2008).

Параметры страниц (нумерованы):

1. верхнее и нижнее поле по 2,5 см;
2. левое поле — 3 см;
3. правое поле — 1,5 см.

2. Параметры всех абзацев в тексте:

1. выравнивание — по ширине;
2. отступ красной строки — 1 см;
3. межстрочный интервал — 1 см;
4. интервал до и после абзаца — 0 линий;

3. На титульном листе (сверху вниз): название ВУЗа, института и кафедры; название работы (реферата) — выделить; справа автор, с указанием группы и подпись; ниже — кто проверил, с подписью; внизу — Екатеринбург, [год, цифрами].

4. Согласно ГОСТ 7.9-95, реферат содержит:

- Титульный лист;
- Оглавление;
- Введение;
- Основную часть;
- Заключение;
- Библиографический список.

5. Реферат проверить в «Антиплагиат» на заимствование.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное

восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.