

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»**

Северодонецкий технологический институт (филиал)

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 26 » 09 2025 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование процессов и систем»

По направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Управление и автоматизация инновационными технологиями в топливно-энергетическом комплексе»

Северодонецк – 2025

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование процессов и систем» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Управление и автоматизация инновационными технологиями в топливно-энергетическом комплексе» – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование процессов и систем» разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент, к.т.н. Ткачев Р.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности « 02 » 09 2025 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой

управления инновациями в промышленности



Е.А. Бойко

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » 09 2025 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»



Ю.В. Бородач

© Ткачев Р.Ю, 2025 год

© СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2025 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Моделирование процессов и систем» является формирование у студентов знаний и навыков в области электротехники для самостоятельного принятия решений по выбору необходимых электротехнических, электронных и электроизмерительных устройств, умения правильно их использовать. Изучение дисциплины должно способствовать развитию творческих способностей, умению формулировать и решать задачи специальности, творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

Основными задачами изучения дисциплины «Моделирование процессов и систем» является развитие у студентов творческих способностей, умению формулировать и решать задачи специальности, творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Моделирование процессов и систем» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина «Моделирование процессов и систем» основывается на базе дисциплин: Математика, Физика, Управление в автоматизированном производстве.

Полученные знания могут стать основой для изучения следующих дисциплин: Метрология, стандартизация и сертификация, Средства автоматизации и управления, Микропроцессорные устройства автоматизации, Проектирование автоматизированных систем, Энергоснабжение производства в отрасли, Энергетика производства.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Содержание компетенции | Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|---|
| Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1 | ОПК-1.1. Знать основные понятия и законы естественных наук ОПК-1.2. Знать методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Уметь применять естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности ОПК-1.4. Уметь выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач ОПК-1.5. Владеть инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.6. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании объектов и систем управления |
| Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | ОПК-11 | ОПК-11.1. Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов ОПК-11.2. Уметь выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования ОПК-11.3. Владеть математическими и численными методами обработки результатов экспериментов |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов (зач. ед.) | | |
|---|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| Общая учебная нагрузка (всего) | 144 (4 зач. ед.) | - | 144 (4 зач. ед.) |
| Обязательная контактная работа (всего) в том числе: | 90 | - | 20 |
| Лекции | 36 | - | 8 |
| Семинарские занятия | - | - | - |
| Практические занятия | 18 | - | 6 |
| Лабораторные работы | 36 | - | 6 |
| Курсовая работа (курсовой проект) | - | - | - |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>) | - | - | - |
| Самостоятельная работа студента (всего) | 54 | - | 124 |
| Форма аттестации | 6 семестр экзамен | - | 6 семестр экзамен |

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Понятие моделирования объектов управления

Виды моделирования.

Тема 2. Основные термины в математическом моделировании

Классификация моделей.

Тема 3. Основные операторы моделей объектов управления

Этапы процессы моделирования. Основные операторы моделей объектов управления.

Тема 4. Общие принципы построения моделей объектов управления

Два подхода к построению моделей объектов управления. Линеаризация уравнений.

Тема 5. Аналитические методы определения динамических характеристик объектов

Основные уравнения динамики. Упрощение уравнений динамики.

Тема 6. Аналитические методы моделирования объектов с сосредоточенными параметрами

Аналитический подход к моделированию объектов управления.

4.3. Лекции

| № п/п | Название темы | Объем часов | | |
|-----------|--|----------------|---------------------------|------------------|
| | | Очная форма | Очно- заочная форма | Заочная форма |
| 6 семестр | | | | |
| 1 | Понятие моделирования объектов управления | 6 | - | 1 |
| 2 | Основные термины в математическом моделировании | 6 | - | 1 |
| 3 | Основные операторы моделей объектов управления | 6 | - | 1 |
| 4 | Общие принципы построения моделей объектов управления | 6 | - | 1 |
| 5 | Аналитические методы определения динамических характеристик объектов | 6 | - | 1 |

| | | | | |
|--------------|--|-----------|----------|----------|
| 6 | Аналитические методы моделирования объектов с сосредоточенными параметрами | 6 | - | 1 |
| Всего | | 36 | - | 6 |

4.4. Лабораторные работы

| № п/п | Название темы | Объем часов | | |
|-----------|--|----------------|---------------------------|------------------|
| | | Очная форма | Очно- заочная форма | Заочная форма |
| 6 семестр | | | | |
| 1 | Понятие моделирования, виды моделирования | 9 | - | 2 |
| 2 | Основные термины в математическом моделировании объектов управления | 9 | - | 2 |
| 3 | Основные этапы процесса моделирования, операторы моделей объектов управления | 9 | - | 2 |
| 4 | Два подхода к построению моделей объектов управления | 9 | - | 2 |
| Всего | | 36 | - | 8 |

4.5. Практические занятия

| № п/п | Название темы | Объем часов | | |
|---------------|--|-------------|--------------------|---------------|
| | | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1 | Понятие моделирования объектов управления | 3 | - | 1 |
| 2 | Основные термины в математическом моделировании | 3 | - | 1 |
| 3 | Основные операторы моделей объектов управления | 3 | - | 1 |
| 4 | Общие принципы построения моделей объектов управления | 3 | - | 1 |
| 5 | Аналитические методы определения динамических характеристик объектов | 3 | - | 1 |
| 6 | Аналитические методы моделирования объектов с сосредоточенными параметрами | 3 | - | 1 |
| Итого: | | 18 | - | 6 |

4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п | Название темы | Вид СРС | Объем часов | | |
|-------|---|-----------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| | | | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1 | Понятие моделирования объектов управления | Проработка материала лекций | 7 | - | 15 |
| 2 | Понятие моделирования; виды моделирования | Подготовка к лабораторным работам | 7 | - | 15 |
| 3 | Основные операторы моделей объектов управления | Подготовка к текущему контролю | 7 | - | 20 |
| 4 | Общие принципы построения моделей объектов управления | Подготовка к практическим работам | 7 | - | 20 |
| 5 | Аналитические методы | Проработка материала | 7 | - | 20 |

| | | | | | |
|--------------|--|-----------------------------------|-----------|----------|------------|
| | определения динамических характеристик объектов | лекций | | | |
| 6 | Два подхода к построению моделей объектов управления | Подготовка к лабораторным работам | 7 | - | 20 |
| 7 | Экзамен | Подготовка к экзамену | 12 | - | 14 |
| Итого | | | 54 | - | 124 |

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Моделирование процессов и систем» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала каждого студента.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

б) дополнительная литература:

в) методические рекомендации:

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Моделирование процессов и систем» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение | Ссылки |
|---------------------------|---------------------------------------|---|
| Офисный пакет | Libre Office 6.3.1 | https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice |
| Операционная система | UBUNTU 19.04 | https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu |
| Браузер | FirefoxMozilla | http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx |
| Браузер | Opera | http://www.opera.com |
| Почтовый клиент | MozillaThunderbird | http://www.mozilla.org/ru/thunderbird |
| Файл-менеджер | FarManager | http://www.farmanager.com/download.php |
| Архиватор | 7Zip | http://www.7-zip.org/ |
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP |
| Редактор PDF | PDFCreator | http://www.pdfforge.org/pdfcreator |

| | | |
|------------|-----|---|
| Аудиоплеер | VLC | http://www.videolan.org/vlc/ |
|------------|-----|---|

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Моделирование процессов и систем»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

| Этап | Код компетенции | Уровни сформированности компетенции | Критерии оценивания компетенции |
|----------------|--|-------------------------------------|---|
| Начальный | ОПК-1. Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | Пороговый | Знать: основные понятия и законы естественных наук; методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности |
| Основной | | Базовый | Уметь: применять естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности; выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач |
| Заключительный | | Высокий | Владеть: инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании объектов и систем управления |
| Начальный | ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | Пороговый | Знать: методы и принципы выполнения экспериментов по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов |
| Основной | | Базовый | Уметь: выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов; выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования |

| | | | |
|-----------------------|--|----------------|--|
| Заключительный | | Высокий | Владеть: математическими и численными методами обработки результатов экспериментов |
|-----------------------|--|----------------|--|

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики | Этапы формирования (семестр изучения) |
|----------|--------------------------------------|---|--|---|--|
| 1 | ОПК-1 | Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Знать основные понятия и законы естественных наук ОПК-1.2. Знать методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности ОПК-1.4. Уметь выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач ОПК-1.5. Владеть инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной | Понятие моделирования объектов управления | 6 |
| | | | | Основные термины в математическом моделировании | 6 |
| | | | | Основные операторы моделей объектов управления | 6 |

| | | | | | |
|---|--------|--|--|---|---|
| | | | деятельности ОПК-1.6. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании объектов и систем управления | | |
| 2 | ОПК-11 | Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | ОПК-11.1. Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов ОПК-11.2. Уметь выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования ОПК-11.3. Владеть математическими и численными методами обработки результатов экспериментов | Общие принципы построения моделей объектов управления | 6 |
| | | | | Аналитические методы определения динамических характеристик объектов | 6 |
| | | | | Аналитические методы моделирования объектов с сосредоточенными параметрами | 6 |

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов | Контролируемые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства |
|-------|---|---|---|--|---|
| 1 | ОПК-1. Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Знать основные понятия и законы естественных наук ОПК-1.2. Знать методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности ОПК-1.4. Уметь выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач ОПК-1.5. Владеть инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.6. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании | Знать: основные понятия и законы естественных наук; методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности. Уметь: применять естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности; выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач. Владеть: инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании объектов и систем управления | Тема 1 Тема 2 Тема 3 | разноуровневые контрольные работы и задания |

| | | | | | |
|---|---|---|--|----------------------------|---|
| | | объектов и систем управления | | | |
| 2 | ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | ОПК-11.1. Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов ОПК-11.2. Уметь выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования ОПК-11.3. Владеть математическими и численными методами обработки результатов экспериментов | Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов; выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования. Владеть: математическими и численными методами обработки результатов экспериментов | Тема 4 Тема 5 Тема 6 | разноуровневые контрольные работы и задания |

1. Вопросы к контрольным работам (пороговый уровень)

1. Место моделей в структуре системы управления.
2. Виды моделирования.
3. Основные термины в математическом моделировании ОУ.
4. Понятие моделирования.
5. Виды моделирования.
6. Основные термины в математическом моделировании объектов управления.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| 5 | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач) |
| 4 | Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач) |
| 3 | Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач) |
| 2 | Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%) |

2. Вопросы для обсуждения (в виде индивидуальных заданий) (базовый уровень)

1. Аппроксимация модели объекта типовыми динамическими звеньями.
2. Графическая идентификация с помощью импульсной переходной функции.
3. Идентификация с помощью частотной характеристики.
4. Параметрическая идентификация. Постановка задачи.
5. Идентификация динамической детерминированной модели.
6. Общий подход к определению непараметрической модели.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задания и задачи»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| 5 | Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| 4 | Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы |
| 3 | Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач |
| 2 | Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала |

3. Вопросы к лабораторным работам (высокий уровень)

1. Линеаризация уравнений.
2. Основные уравнения динамики.
3. Упрощение уравнений динамики.
4. Аналитические методы моделирования объектов с сосредоточенными параметрами.
5. Моделирование объекта регулирования уровня.
6. Моделирование теплообменных процессов.
7. Общие подходы к проблеме идентификации.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«лабораторная работа»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|--|
| 5 | Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач) |
| 4 | Лабораторная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач) |
| 3 | Лабораторная работа выполнена на низком уровне (правильные |

| | |
|---|--|
| | ответы даны на 50-74% вопросов/задач) |
| 2 | Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%) |

4. Вопросы к практическим работам

(высокий уровень)

1. Классификация моделей.
2. Этапы процессы моделирования.
3. Основные операторы моделей объектов управления.
4. Два подхода к построению моделей объектов управления.
5. Использование процедуры аппроксимации для непараметрической идентификации линейных динамических объектов.
6. Идентификация нелинейных объектов.
7. Уравнение Винера-Хопфа.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«практическая работа»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|--|
| 5 | Практическая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач) |
| 4 | Практическая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач) |
| 3 | Практическая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач) |
| 2 | Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%) |

5. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Место моделей в структуре системы управления.
2. Виды моделирования.
3. Основные термины в математическом моделировании ОУ.
4. Понятие моделирования.
5. Виды моделирования.
6. Основные термины в математическом моделировании объектов управления.
7. Классификация моделей.
8. Этапы процессы моделирования.
9. Основные операторы моделей объектов управления.
10. Два подхода к построению моделей объектов управления.
11. Линеаризация уравнений.
12. Основные уравнения динамики.
13. Упрощение уравнений динамики.
14. Аналитические методы моделирования объектов с сосредоточенными параметрами.
15. Моделирование объекта регулирования уровня.
16. Моделирование теплообменных процессов.
17. Общие подходы к проблеме идентификации.
18. Аппроксимация модели объекта типовыми динамическими звеньями.
19. Графическая идентификация с помощью импульсной переходной функции.
20. Идентификация с помощью частотной характеристики.
21. Параметрическая идентификация. Постановка задачи.
22. Идентификация динамической детерминированной модели.
23. Общий подход к определению непараметрической модели.
24. Уравнение Винера-Хопфа.
25. Использование процедуры аппроксимации для непараметрической идентификации линейных динамических объектов.
26. Идентификация нелинейных объектов.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

| Шкала оценивания | Характеристика знания предмета и ответов |
|-------------------------|--|
| отлично (5) | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач |
| хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом |

| | |
|--|---|
| | допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы |
|--|---|

Лист изменений и дополнений

| № п/п | Виды дополнений и изменений | Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения | Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|--|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |