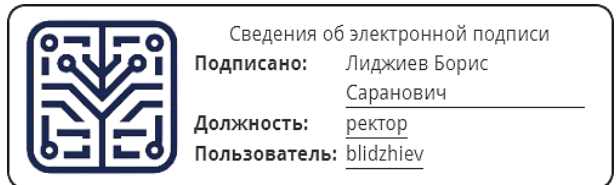


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ИТУ Лиджиев Б.С.



«16» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Для направления подготовки:

27.03.03 Системный анализ и управление
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

научно-исследовательский, проектно-технологический,
эксплуатационно-технологический

Направленность (профиль):

Системный анализ и управление бизнес-процессами

Форма обучения:

очная

г. Элиста, 2026

Разработчик: Этеев Алексей Петрович, ст.преподаватель кафедры математики, информатики и естественнонаучных дисциплин АНО ВО ИТУ.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2020 г. № 902.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой
математики, информатики
и естественнонаучных дисциплин
АНО ВО ИТУ
канд. пед. наук Горяев Владимир Михайлович

	Сведения об электронной подписи	
	Подписано:	Горяев Владимир Михайлович
	Должность:	Зав. кафедрой
	Пользователь:	mgoryaev

Протокол заседания кафедры № 11 от 04.06.2026 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: обучение методам компьютерного моделирования процессов, вопросы изучения природы систем, возможностей их структурного развития и прогнозирования поведения, разработки универсальных подходов к построению моделей, точности симуляции движения их координат, оценки величин погрешностей, адекватности получаемых результатов, идентификации изучаемых систем, синтеза технических устройств и гипотез.

Задачи:

- изучение общей теории моделирования в поиске проблем
- изучить методы теории подобия
- освоить методы теории расчета цепей
- изучить методы теории систем автоматического управления
- изучить численные методы
- освоить основные характеристики и параметры элементов автоматики;
- основные понятия о моделировании объектов управления;
- изучить теоретический метод разработки математической модели автоматической системы регулирования;
- сформировать понимание экспериментально – аналитического метода разработки модели АСР.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 4,5

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2. Способен управлять проектами по осуществлению операционно-технологической деятельности организации в области ИТ

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2. Способен управлять проектами по осуществлению операционно-технологической	ПК-2.1. Организует управление проектными изменениями ИТ	Знает: способы и методы организации управления проектными изменениями ИТ Умеет: организовывать управление проектными изменениями ИТ Владеет: навыком организации

деятельности организации в области ИТ		управления проектными изменениями ИТ
	ПК-2.2. Координирует проектно-технологическую деятельность сотрудников подразделений ИТ и поставщиков	Знает: принципы и методы координации проектно-технологической деятельности сотрудников подразделений ИТ и поставщиков Умеет: координировать проектно-технологическую деятельность сотрудников подразделений ИТ и поставщиков Владеет: навыком осуществления координации проектно-технологической деятельности сотрудников подразделений ИТ и поставщиков

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование процессов и систем управления» для обучающихся очной формы обучения, реализуемых в АНО ВО ИТУ по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление: 10 з.е. / 360 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)
	Очная
Аудиторные занятия	144
<i>в том числе:</i>	
Лекции	72
Практические занятия	72
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа	180
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	36
Промежуточная аттестация:	
Вид	Зачет с оценкой – 4 сем. Экзамен – 5 сем Курсовая работа – 5 сем
Трудоемкость (час.)	36
Общая трудоемкость з.е. / час.	10 з.е. / 360 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер темы дисциплины	Количество часов			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Тема 1	18	18		54
Тема 2	18	18		54
Итого за 4 семестр	36	36		108
Форма контроля	Зачет с оценкой		-	
Тема 3	18	18		36
Тема 4	18	18		36
Итого за 5 семестр	36	36		72
Форма контроля	Экзамен, КР		36	
Итого (часов)	72	72		180
Всего по дисциплине	360 час. / 10 з.е.			

Часы самостоятельной работы включают в себя, в том числе, часы на выполнение курсовой работы.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Моделирование объектов и систем управления

Понятия математической модели. Статическая модель. Динамическая модель. Полная ММ. Линейные и нелинейные ММ. Стационарный и нестационарный процесс. Модель с сосредоточенных и распределенных пар. Экспериментальное получение статических характеристик и их обработка. Получение ММ динамики. Для моделирования динамических систем: OpenModelica (среда для моделирования на основе языка Modelica).

Тема 2. Оценка параметров динамической модели

Определение неизвестных параметров динамической модели. Для блок-схем и диаграмм: Diagrams.net, yEd Graph Editor.

Тема 3. Упрощенная обработка экспериментальных данных

Упрощенная обработка экспериментальных данных. Оценивание коэффициентов дифференциального уравнения объекта 2-го порядка по переходной функции, методом наименьших квадратов.

Тема 4. Параметры настройки. Статические ошибки

Измерительные устройства. Регуляторы. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Моделирование АСР температурного режима реактора периодического действия. Анализ АСР. Блок-схема АСР. Классификация моделирования АСР. Параметры настройки. Статические ошибки.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Операторы преобразования переменных
2. Классы моделей
3. Способы построения моделей
4. Особенности структурных моделей систем управления
5. Линейные модели и характеристики систем управления
6. Построение временных характеристик
7. Построение частотных характеристик
8. Построение моделей по системе дифференциальных уравнений
9. Построение моделей вход-выход по уравнениям в форме пространства состояний
10. Модели систем управления с раскрытой причинно-следственной структурой
11. Типовые звенья автоматических систем управления
12. Характеристики систем с типовой структурой
13. Неопределенность моделей систем управления
14. Безынерционные нелинейные элементы
15. Динамические нелинейные элементы
16. Нелинейные модели с раскрытой структурой
17. Графическая и аналитическая линеаризация.
18. Экспериментальное получение статических характеристик и их обработка.
19. Получение ММ динамики.
20. Упрощенная обработка экспериментальных данных

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Мурзинов, Ю. В. Модели принятия решений в системах нечеткого управления: учебное пособие / Ю. В. Мурзинов, В. Л. Бурковский. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 123 с. — ISBN 978-5-7731-1178-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141237.html>
2. Генералова, С. В. Методы и модели разработки и принятия управленческих решений: учебное пособие / С. В. Генералова. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 87 с. — ISBN 978-5-4497-2523-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134689.html>
3. Моделирование объектов и процессов управления: учебное пособие / В. В. Соловьев, В. В. Шадрина, Е. А. Шестова, С. В. Кирильчик. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. — 158 с. — ISBN 978-5-9275-4307-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131453.html>

4. Синтез цифровых систем управления технологическими объектами : учебное пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев, А. В. Иванов [и др.]. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2024. — 456 с. — ISBN 978-5-00032-680-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/143798/details>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

АНО ВО ИТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10;

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц;

Цифровой образовательный сервис «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО);

Цифровой образовательный сервис «Личный кабинет преподавателя» (отечественное ПО);

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО);

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО).

Информационная технология. Программа управления образовательным процессом.

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);

ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.Org.Base http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.org.Impress

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Writer

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО Open Office.org Draw

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://ro-edu.ru/> - Медиапортал «Российское образование»

2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний

3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций

4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка

5. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей

6. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
7. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (MOOK) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний
8. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов
9. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
10. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в Приложении 8 - Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, направленность (профиль): Системный анализ и управление бизнес-процессами

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;

- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;

- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов),

обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).