

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 17 » 04 2021 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.ДВ.01.01 Математические основы систем управления

(наименование дисциплины)

27.03.04 «Управление в технических системах»

Системы и средства автоматизации технологических процессов

бакалавр

Очная форма / очно-заочная форма

Нижнекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:

доцент
(должность)

_____ 
(подпись)

А.В. Садыков
(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 15.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой


_____ 
(подпись)

О.В. Матухина
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП

Ф.И.О., должность, организация, подпись



Л.А. Амаева

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

ПК-1: Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать передовой национальный и международный опыт в области разработки и внедрения систем управления.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-1.1 Знает методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления;

ПК-1.2 Умеет применять методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления.

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД) (Очная / Очно-заочная форма)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия, лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-1.1	Темы 1-18 / Тема 1-18	Темы 1-18 / Тема 1-14	Не предусмотрены	Не предусмотрен ы	РГР, текущий контроль, экзамен
ПК-1.2	Темы 1-18 / Тема 1-18	Темы 1-18 / Тема 1-14	Не предусмотрены	Не предусмотрен ы	РГР, текущий контроль, экзамен

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)
(Очная форма / Очно-заочная форма)

Рейтинг по дисциплине

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень) О. / О.- З.</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень) О. /О.- З.</i>
<i>Расчетно-графическая работа</i>	4	30/30	48/48
<i>Текущий контроль</i>	1	6/6	12/12
<i>Экзамен</i>	1	24	40
<i>Итого:</i>		60	100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 2

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Знакопередающиеся числовые ряды.
2. Формулы алгебры логики.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 3

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Знакопеременные числовые ряды.
2. Высказывания. Логические операции.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 4

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Числовые ряды с комплексными членами.
2. Однородные дифференциальные уравнения.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 5

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Степенные ряды с комплексными членами.
2. Однородные линейные уравнения.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 6

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Функциональные ряды.
2. Неоднородные линейные уравнения.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 7

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Степенные ряды. Область и радиус сходимости.
2. Физическая интерпретация линейного однородного уравнения II порядка.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 8

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Ряды Тейлора.
2. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 9

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Ряды Маклорена.
2. Линейные неоднородные уравнения.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 10

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Ряд Фурье периодической функции с периодом 2π .
2. Система дифференциальных уравнений.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 11

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Ряд Фурье периодической функции с периодом T .
2. Решение нормальной системы методом исключения.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 12

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Комплексный ряд Фурье.
2. Преобразование Лапласа. Нахождение изображений функций.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 13

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Быстрое преобразование Фурье.
2. Отыскание оригинала по изображению.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 14

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Дискретное преобразование Фурье.
2. Операционный метод решения дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 15

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Линейные дифференциальные уравнения.
2. Основные законы алгебры логики.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 16

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
2. Дизъюнктивная, конъюнктивная нормальные формы.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 17

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Система дифференциальных уравнений I порядка.
2. Совершенные нормальные формы.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 18

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Операционный метод решения дифференциальных уравнений.
2. Логические схемы устройств управления..

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 19

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Быстрое преобразование Фурье.
2. Синтез корректирующих устройств САУ.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 3/4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
« » 2021 г.

Экзаменационный билет № 20

по дисциплине «Математические основы систем управления»

1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
2. Синтез комбинационных логических схем.

Составитель

А.В.Садыков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий
Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»
(код и наименование)

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

**Комплект заданий для выполнения
расчетно-графических работ** (очная форма / очно – заочная форма)
по дисциплине «Математические основы систем управления»

Нулевой вариант

РГР 1. Ряды.

Задание 1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^{n+1}}{(2n+3)^4}, \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{(2n-5)}$$

Задание 2. Найти сумму ряда

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)(n+2)}$$

Задание 3. Вычислить частную сумму ряда в среде Mathcad

$$\sum_{n=0}^{100} \frac{1}{n!}$$

Задание 4. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{2^{n-1}}.$$

Задание 5. Разложить функцию в ряд Тейлора ($x_0 = 1$)

$$f(x) = \ln(x+3)$$

Задание 6. Разложить в ряд Фурье на $(-3; 3)$ функцию

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 1, & -3 < x < 0, \\ 5, & 0 \leq x < 3. \end{cases}$$

РГР 2. Дифференциальные уравнения.

Задание 1. Найти решение задачи Коши: $y' - \frac{y}{x} = -\frac{2}{x^2}$, $y(1) = 1$.

Задание 2. Найти решение задачи Коши: $xy' + y = xy^2$, $y(1) = 1$.

Задание 3. Найти общее решение уравнения

$$y' = \frac{x + 2y}{2x - y}.$$

Задание 4. Решить следующее дифференциальное уравнение II порядка с разными правыми частями:

$$y'' - 4y = f(x).$$

$$\text{а) } f(x) = 4x^3; \quad \text{б) } f(x) = 3e^{2x}; \quad \text{в) } f(x) = 3x \cdot \sin 2x + 2 \cos 2x.$$

Задание 5. Решить следующую краевую задачу:

$$y''' - 5y'' + 6y' = 0, \quad y(-1) = 0, y'(0) = 1, y(1) = 0.$$

Задание 6. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y; \\ \frac{dy}{dt} = x + 2y; \end{cases} \quad x(0) = 1; y(0) = 3.$$

РГР 3. Элементы операционного исчисления.

Задание 1. Найти изображения функций

$$f(t) = \sin^2 t; \quad f(t) = e^t \cos^2 t.$$

Задание 2. Найти оригиналы по данным изображениям

$$\bar{f}(p) = \frac{1}{(p-1)(p^2-4)}; \quad \bar{f}(p) = \frac{p+3}{p(p^2-4p+3)}.$$

Задание 3. С помощью теоремы разложения найти оригинал для функции

$$\bar{f}(p) = \frac{1}{p^k + a^k},$$

где k – натуральное число.

Задание 4. В среде Mathcad найти изображения функций

$$f(t) = t \sin(at); \quad f(t) = t \cos(at); \quad f(t) = e^{-at}.$$

Задание 5. В среде Mathcad найти оригиналы по данным изображениям

$$\bar{f}(p) = \frac{1}{p+a}; \quad \bar{f}(p) = \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{1+p \cdot T}.$$

Задание 6. Операционным методом решить задачу Коши:

$$y'' + y = 6e^{-t}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 1.$$

РГР 4 . Алгебра логики.

Задача 1. Равносильны ли следующие формулы алгебры логики:

$$F(x, y, z) = ((x \rightarrow \bar{y}) \vee z) \wedge \overline{((x \wedge y) \sim \bar{z})},$$

$$G(x, y, z) = (x \wedge y \wedge z) \vee ((x \rightarrow \bar{y}) \wedge \bar{z}).$$

Задача 2. Проверить, является ли следующая формула тавтологией алгебры логики:

$$(((P \wedge Q) \rightarrow R) \wedge (\bar{R} \rightarrow Q)) \rightarrow (P \rightarrow R)$$

Задача 3. Формулу $F(x, y, z)$ из *Задачи 1* равносильными преобразованиями привести сначала к СДНФ, а затем к СКНФ.

Задача 4. Используя СДНФ, найти наиболее простую формулу алгебры логики от 4-х переменных, принимающую значение 1 на следующих наборах значений переменных:

$$F(0, 0, 1, 1) = F(1, 0, 0, 1) = F(0, 1, 0, 0) = F(0, 1, 1, 1) = 1$$

Задача 5. Используя СКНФ, найти наиболее простую формулу алгебры логики в от 4-х переменных, принимающую значение 0 на следующих \bar{z} наборах значений переменных:

$$F(0, 1, 0, 1) = F(1, 0, 0, 1) = F(0, 1, 0, 0) = F(0, 0, 0, 1) = 0$$

Задача 6. Упростить следующую РКС:

