

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

04 2021г.

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:

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

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

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:

