

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

« 12 » 04 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.О.19 СПЕЦГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ**

(код и наименование дисциплины (модуля))

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

(код и наименование направления подготовки)

**Электроснабжение**

(наименование профиля)

**бакалавр/ специалист/ магистр**

квалификация

*Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная.*

Составитель ФОС:

доцент



О.В. Шемелова

ст. препод.



Л.Е.Шувалова

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании цикла \_\_\_\_\_ ФМД, \_\_\_\_\_ протокол от 01 марта 20 21 г. № 7

Зав. циклом ФМД



Т.Г. Макусева

« 01 » марта 2021 г.

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ЭТЭОП, реализующей подготовку основной образовательной программы от 19 марта 20 21 г. № 7

Зав. кафедрой



Е.В. Тумаева

Эксперт:

Руководитель ООП: зав. каф. ЭТЭОП



Е.В. Тумаева

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

*Компетенция:*

**ОПК-2** Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

*Индикаторы достижения компетенции:*

**ОПК-2.1.** Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

**ОПК-2.2.** Умеет использовать основные методы естественнонаучных дисциплин, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**ОПК-2.3.** Владеет навыками практического использования законов естественнонаучных дисциплин, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

| <i><b>Индикаторы достижения компетенции</b></i> | <i><b>Этапы формирования компетенции</b></i><br>(указать все темы из РПД) |  |                                    |  | <i><b>Наименование оценочного средства</b></i>   |
|---|---|--|------------------------------------|--|--|
|   | <i><b>Лекции</b></i>  | <i><b>Практические Занятия, лабораторный практикум</b></i> | <i><b>Лабораторные занятия</b></i> | <i><b>Курсовой проект (работа)</b></i> |  |
| <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</b>                | <b>1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3</b>                        | <b>1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3</b>         | <i><b>Не предусмотрены</b></i>     | <i><b>Не предусмотрены</b></i>         | РГР, текущий контроль, контрольная работа, зачет с оценкой<br><br>Заочное: текущий контроль, контрольная работа, зачет с оценкой |

***Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)***

**СПЕЦГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ**

| <b><i>Оценочные средства</i></b>              | <b><i>Кол-во</i></b>    | <b><i>Min, баллов<br/>(базовый уровень)</i></b> | <b><i>Max, баллов<br/>(повышенный уровень)</i></b> |
|---|-------------------------|---|--|
| <b><i>Расчетно-графическая работа</i></b>     | <b><i>1 / 1 / –</i></b> | <b><i>12 / 12 / –</i></b>                       | <b><i>20 / 20 / –</i></b>                          |
| <b><i>Контрольная работа</i></b>              | <b><i>2 / 2 / 1</i></b> | <b><i>24 / 24 / 24</i></b>                      | <b><i>40 / 40 / 40</i></b>                         |
| <b><i>Посещаемость</i></b>                    | <b><i>–</i></b>         | <b><i>6 / 6 / 6</i></b>                         | <b><i>10 / 10 / 10</i></b>                         |
| <b><i>Работа на практических занятиях</i></b> | <b><i>–</i></b>         | <b><i>12 / 12 / 18</i></b>                      | <b><i>20 / 20 / 30</i></b>                         |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b>          | <b><i>–</i></b>         | <b><i>6 / 12</i></b>                            | <b><i>10 / 10 / 20</i></b>                         |
| <b><i>Итого:</i></b>                          |                         | <b><i>60</i></b>                                | <b><i>100</i></b>                                  |

В таблице указаны данные для очной / очно-заочной / заочной форм обучения.

### *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»

*Подготовительный факультет  
Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электроснабжение

**Комплект заданий для контрольной работы**

по дисциплине СПЕЦГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

**Форма обучения: очная, очно-заочная**

**Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

**Вариант 1**

**Задание 1.** Найти частное решение дифференциального уравнения

1)  $(2x+5)dy + ydx = 0, \quad x_0 = 2, \quad y_0 = 0.$

2)  $y' - \frac{2y}{2x+3} = x^2, \quad y(-1) = 3.$

**Задание 2.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения

1)  $y' = \frac{y}{x} + e^{\frac{3y}{x}};$

2)  $x^2 y' = 2xy + 3.$

**Задание 3.** Найти решение дифференциальных уравнений второго порядка:

1)  $x^4 y'' + x^3 y' = 1;$

2)  $y'' - 2y' + y = xe^x + \sin 2x.$

**Задание 4.** Решить систему дифференциальных уравнений: 
$$\begin{cases} x' = x - y + 1, \\ y' = y - 4x. \end{cases}$$

**Вариант 2**

**Задание 1.** Найти частное решение дифференциального уравнения

1)  $yx - y' = 0, \quad x_0 = 0, \quad y_0 = 10.$

2)  $y' + \frac{4y}{1-4x} = x^3, \quad y(0) = -2.$

**Задание 2.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения

1)  $(2x - y)dx + (x + y)dy = 0;$

2)  $x^2 y' = 2xy - \frac{3}{x}.$

**Задание 3.** Найти решение дифференциальных уравнений второго порядка:

1)  $x^2 y'' + xy' = 7;$

2)  $y'' - 4y' + 8y = x^2 + 3 + \cos 4x.$

**Задание 4.** Решить систему дифференциальных уравнений:  $\begin{cases} x' = x - 1, \\ y' = x + 2y - 3. \end{cases}$

**Тема 2. Операционное исчисление**

**Вариант 1**

**Задание 1.** Найти изображения оригинала:  $f(t) = \frac{\sin 2t}{t} + \sin 2t \cos t$ .

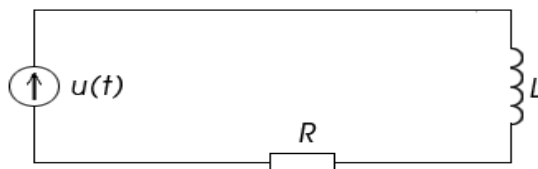
**Задание 2.** Найти оригиналы, соответствующие изображению:

$$F(p) = \frac{2p+7}{(p+1)(p^2-3p)}.$$

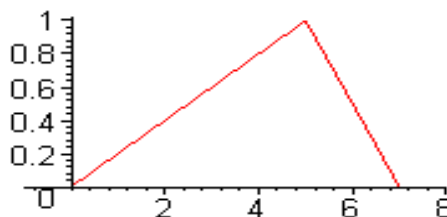
**Задание 3.** Найти решение задачи Коши  $x'' + 2x' + x = t^2 + 5t + 4$ ;  $x(0) = -1$ ;  $x'(0) = 0$ .

**Задание 4.** Решить систему уравнений  $\begin{cases} x' + x - y = 2t + 5, \\ y' + 2x' - 3x = t, \end{cases} \quad x(0) = 0; \quad y(0) = 1.$

**Задание 5.** В контур, изображенный на рисунке при нулевых начальных условиях подключена э.д.с.  $u(t) = \begin{cases} E_1 & 0 < t < 3 \\ E_2 & t \geq 3 \end{cases}$ . Найти выражение переходного тока при  $t \geq 3$  при условиях колебательного процесса.



**Задание 6.** Найти изображение функции заданной следующим графиком:



**Вариант 2**

**Задание 1.** Найти изображения оригинала:  $f(t) = \frac{\sin 2t}{t} + e^{2t} \operatorname{ch} t$ .

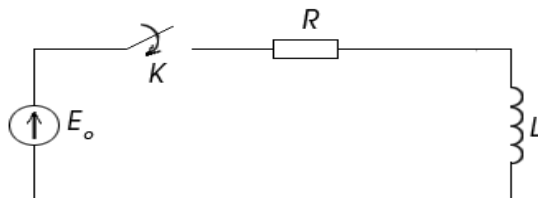
**Задание 2.** Найти оригиналы, соответствующие изображению:

$$F(p) = \frac{2p-7}{(2p+1)(p^2+3p)}.$$

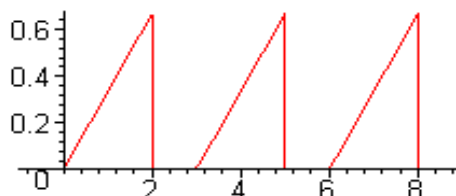
**Задание 3.** Найти решение задачи Коши  $x'' + 3x' = e^t$ ;  $x(0) = 0$ ;  $x'(0) = -1$ .

**Задание 4.** Решить систему уравнений  $\begin{cases} x' + x - y = \sin t, \\ y' + 2x = \sin t, \end{cases} \quad x(0) = 0; \quad y(0) = 1.$

**Задание 5.** На рисунке изображена цепь, замыкаемая и размыкаемая рубильником  $K$ . Рубильник остается замкнутым в течение 2 секунд и разомкнутым в течение 3 секунд, причем эта операция повторяется периодически в той же последовательности. Определить выражения тока в цепи при третьем замыкании и третьем размыкании, предполагая, что  $i(0) = 0$ .



**Задание 6.** Найти изображение функции заданной следующим графиком:





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

*Подготовительный факультет  
Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электроснабжение

**Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы**

по дисциплине СПЕЦГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

**Форма обучения: очная, очно-заочная**

**РГР 1. Элементы теории поля.**

**Задание 1.** Дана функция  $u = \frac{10}{x^2 + y^2 + z^2 + 1}$  и точки  $M_1(1; 0; 3)$  и  $M_2(5; 2; -1)$ . Вычислить: 1) производную функции  $u = u(x, y, z)$  в точке  $M_1$  по направлению вектора  $\overrightarrow{M_1 M_2}$ ; 2)  $\text{grad } u(M_1)$ .

**Задание 2.** Даны векторное поле  $\vec{F} = (x + 3y)\vec{i} + (x - 4y + 2z)\vec{j} + (3x + y + 2z)\vec{k}$  и плоскость  $p: 4x + 2y - z + 1 = 0$ , которая совместно с координатными плоскостями образует пирамиду  $V$ . Пусть  $\sigma$  – основание пирамиды, принадлежащее плоскости  $p$ ;  $\lambda$  – контур, ограничивающий  $\sigma$ ,  $\vec{n}$  – нормаль к  $\sigma$ , направленная вне пирамиды  $V$ . Требуется вычислить: 1) поток векторного поля  $\vec{F}$  через поверхность  $\sigma$  в направлении нормали  $\vec{n}$ ; 2) циркуляцию векторного поля  $\vec{F}$  по замкнутому контуру  $\lambda$  непосредственно и применив теорему Стокса к контуру  $\lambda$  и ограниченной им поверхностью  $\sigma$  с нормалью  $\vec{n}$ ; 3) поток векторного поля  $\vec{F}$  через полную поверхность пирамиды  $V$  в направлении внешней нормали к ее поверхности непосредственно и применив теорему Остроградского-Гаусса.

**Задание 3.** Проверить, является ли векторное поле  $\vec{F} = (6x + 7yz)\vec{i} + (6y + 7xz)\vec{j} + (6z + 7xy)\vec{k}$  потенциальным и соленоидальным. В случае потенциальности поля  $\vec{F}$ , найти его потенциал.

### Критерии оценки письменных работ:

**Ответ оценивается отметкой «5»** (18 – 20 баллов), если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала), т.е. правильно выполнено 86–100 % работы.

**Отметка «4»** (15 – 17 баллов) ставится в следующих случаях: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки), т.е. правильно выполнено 74–84 % работы.

**Отметка «3»** (12 – 14 баллов) ставится, если: допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме, т.е. правильно выполнено 60 –73 % работы.

**Отметка «2»** (0 – 11 баллов) ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, т.е. выполнено менее 60 % работы.

### Оперативный контроль (2 контрольные работы, 1 РГР за семестр) (max $20 \times 3 = 60$ баллов)

| Оценка | Баллы   |
|--------|---------|
| 5      | 18 – 20 |
| 4      | 15 – 17 |
| 3      | 12 – 14 |
| 2      | 0 – 11  |

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

Подготовительный факультет  
Цикл физико-математических дисциплин

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электроснабжение

**Комплект заданий для контрольной работы  
для студентов заочного отделения**

по дисциплине СПЕЦГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

**Задание 1.** Найти частное решение дифференциального уравнения

1)  $(2x+5)dy + ydx = 0, \quad x_0 = 2, \quad y_0 = 0.$

2)  $y' - \frac{2y}{2x+3} = x^2, \quad y(-1) = 3.$

**Задание 2.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения

1)  $y' = \frac{y}{x} + e^{\frac{3y}{x}};$

2)  $x^2 y' = 2xy + 3.$

**Задание 3.** Найти решение дифференциальных уравнений второго порядка:

1)  $x^4 y'' + x^3 y' = 1;$

2)  $y'' - 2y' + y = xe^x + \sin 2x.$

**Задание 4.** Найти поток векторного поля  $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  через часть поверхности  $S$ :  $x^2 + y^2 = 1$ , вырезаемую плоскостями  $P_1: z = 0, P_2: z = 2$  (нормаль внешняя к замкнутой поверхности, образуемой данными поверхностями).

**Задание 5.** Найти дивергенцию и ротор векторного поля  $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ .

**Задание 6.** Вычислить циркуляцию векторного поля  $\vec{a} = y\vec{i} + x^2\vec{j} - z\vec{k}$  по контуру  $L$ :

$\begin{cases} x^2 + y^2 = 4, \\ z = 3 \end{cases}$ , : 1) непосредственно; 2) по теореме Стокса.

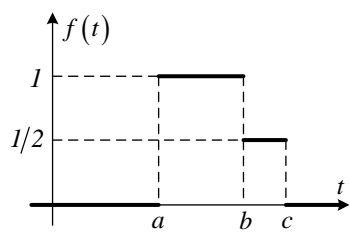
**Задание 7.** Найти оригинал, учитывая, что изображения представляются в виде суммы элементарных дробей:  $\frac{p^2 + 3p - 1}{(p-2)(p^2 - 2p + 2)}.$

**Задание 8.** По данному графику оригинала найти:

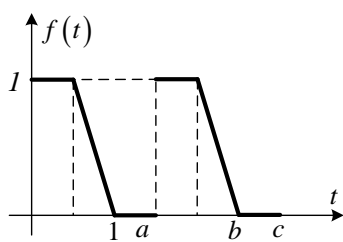
- а) изображение ступенчатой функции, используя теорему запаздывания;
- б) изображение для периодической функции;

в) изображение, используя преобразование Лапласа.

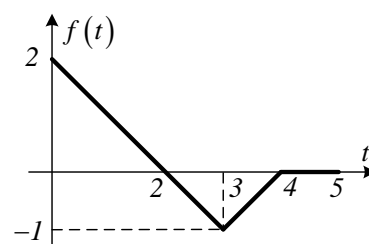
а)



б)



в)



### Критерии оценки письменных контрольных работ:

**Ответ оценивается отметкой «5»** (35 – 40 баллов), если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала), т.е. правильно выполнено 86–100 % работы.

**Отметка «4»** (30 – 34 баллов) ставится в следующих случаях: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки), т.е. правильно выполнено 74–84 % работы.

**Отметка «3»** (24 – 29 баллов) ставится, если: допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме, т.е. правильно выполнено 60 – 73 % работы.

**Отметка «2»** (0 – 23 баллов) ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, т.е. выполнено менее 60 % работы.

#### Оперативный контроль (1 контрольная работа за семестр, max = 40 баллов)

| Оценка | Баллы   |
|--------|---------|
| 5      | 35 – 40 |
| 4      | 30 – 34 |
| 3      | 24 – 29 |
| 2      | 0 – 23  |

Составитель



Шемелова О.В.  
11.05.2020 г.