

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет *Математики и информационных технологий*
Кафедра *Прикладной информатики и программирования*

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина ***Информационные технологии в профессиональной деятельности***

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.02

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

код

Химическая технология

наименование направления

Программа

Технология и переработка полимеров

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2020 г.

Разработчик (составитель)

ассистент

Бурханова И. А.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	25

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
		3				
1	2	3				4
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
Владением пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4)	1 этап: Знания	Не владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах.	Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методами определения технологических показателей процесса, методами выбора химических реакторов.	Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методами определения технологических показателей процесса, методами выбора химических реакторов, методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, методологией составления математических моделей химических	Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методами определения технологических показателей процесса, методами выбора химических реакторов, методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, методологией составления математических моделей химических	Контрольная работа.

				реакторов с учетом их конструктивных особенностей.	реакторов с учетом их конструктивных особенностей, методологией критической оценки результатов расчетов и их приемлемой технической точности.	
2 этап: Умения	Не умеет произвести расчет технологических параметров для заданного процесса.	Умеет произвести расчет технологических параметров для заданного процесса, определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.	Умеет произвести выбор типа реактора на основе анализа процесса и известных конструкций аппаратов; произвести расчет технологических параметров для заданного процесса, определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе, формировать математическую модель и выбирать математический	Умеет произвести выбор типа реактора на основе анализа процесса и известных конструкций аппаратов; произвести расчет технологических параметров для заданного процесса, определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе, формировать математическую модель и выбирать математический	Решение задач.	

				метод для расчета реактора при разработке конкретного химико-технологического процесса.	метод для расчета реактора при разработке конкретного химико-технологического процесса, формировать алгоритм решения задачи на ЭВМ и критически оценивать результаты своей работы.	
3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не знает основы теории.	Знает основы теории процесса в химическом реакторе, физическую сущность процессов, протекающих в химических реакторах.	Знает основы теории процесса в химическом реакторе, физическую сущность процессов, протекающих в химических реакторах, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных	Знает основы теории процесса в химическом реакторе, физическую сущность процессов, протекающих в химических реакторах, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных	Знает основы теории процесса в химическом реакторе, физическую сущность процессов, протекающих в химических реакторах, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных	Опрос.

				уровнях.	уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.	
Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6)	1 этап: Знания	Не владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах.	Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методами определения технологических показателей процесса, методами выбора химических реакторов.	Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методами определения технологических показателей процесса, методами выбора химических реакторов, методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, методологией составления математических моделей	Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методами определения технологических показателей процесса, методами выбора химических реакторов, методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, методологией составления математических моделей	Контрольная работа

				химических реакторов с учетом их конструктивных особенностей.	химических реакторов с учетом их конструктивных особенностей, методологией критической оценки результатов расчетов и их приемлемой технической точности.	
2 этап: Умения	Не умеет произвести расчет технологических параметров для заданного процесса.	Умеет произвести расчет технологических параметров для заданного процесса, определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.	Умеет произвести выбор типа реактора на основе анализа процесса и известных конструкций аппаратов; произвести расчет технологических параметров для заданного процесса, определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе, формировать математическую модель и выбирать	Умеет произвести выбор типа реактора на основе анализа процесса и известных конструкций аппаратов; произвести расчет технологических параметров для заданного процесса, определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе, формировать математическую модель и выбирать	Решение задач	

				<p>математический метод для расчета реактора при разработке конкретного химико-технологического процесса.</p>	<p>математический метод для расчета реактора при разработке конкретного химико-технологического процесса, формировать алгоритм решения задачи на ЭВМ и критически оценивать результаты своей работы.</p>	
3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не знает основы теории.	Знает основы теории процесса в химическом реакторе, физическую сущность процессов, протекающих в химических реакторах.	Знает основы теории процесса в химическом реакторе, физическую сущность процессов, протекающих в химических реакторах, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на	Знает основы теории процесса в химическом реакторе, физическую сущность процессов, протекающих в химических реакторах, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на	Опрос	

				всех масштабных уровнях .	всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.	
<p>Готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы</p>	1 этап: Знания	Неверно выполненные и оформленные задания лабораторных работ и неполные выводы.	Верно выполненные и оформленные задания лабораторных работ при отдельных неточностях и неполные выводы.	Верно выполненные и оформленные задания лабораторных работ и достаточно полные выводы при несущественных неточностях.	Верно выполненные и оформленные задания лабораторных работ и исчерпывающие выводы.	Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам. Домашняя контрольная работа
	2 этап: Умения	Отсутствие правильных ответов.	Неполные ответы на тестовые вопросы.	Определенные пробелы в ответах на тестовые вопросы.	Безупречно данные ответы на все тестовые вопросы.	Тестирование.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Отсутствие знаний.	Неполные представления о методах в предметной области.	Определенные пробелы в знаниях.	Сформированные систематические представления в предметной области.	Устный опрос.

данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)						
--	--	--	--	--	--	--

2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Список вопросов

для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-4, ОПК-6, ПК-2 на этапе «Знания»:

1. Скорость света в вакууме $(2.998 \pm 0.001) \cdot 10^5$ км/сек. Определить относительную погрешность измерения.
2. Определить абсолютную и предельную абсолютную погрешности числа $a = 0,67$, взятого в качестве приближенного значения числа $2/3$.
3. Чему равна относительная погрешность определения плотности бензола, если результат представлен в виде $\rho = 0.88 \pm 0.05$ кг/м³.
4. Определить количество верных значащих цифр (в узком и широком смысле) в числе $a = 0.04318$, если известна его абсолютная погрешность $\Delta = 0,2 \cdot 10^{-4}$.
5. Масса навески, найденная взвешиванием на аналитических весах, равна $0,6794 \pm 0,0002$ г. Округлить сомнительные цифры полученного результата и определить его предельную абсолютную погрешность.
6. Найти суммарную массу колбы с газообразным хлором, если массы колбы и хлора соответственно равны 327,4 и 3,0854 г (в записи чисел все цифры верны в широком смысле).
7. При электроосаждении меди на катоде взвешиванием на аналитических весах найдена суммарная масса катода и меди, равная 13,8476 г. Рассчитать, сколько меди осадилось при электролизе, если известна масса катодной пластины, равная 12,18 г (в записи чисел все цифры верны в широком смысле).
8. Рассчитать плотность ρ жидкости, если ее масса m равна 1.8468 г, а объем $V = 1.24$ см³ (в записи чисел все цифры верные в широком смысле), найти предельную абсолютную и предельную относительную погрешности результата.
9. Известно, что длина ребра кубического реактора равна $2,34 \pm 0,01$ м. Найти объем реактора, предельные относительную и абсолютную погрешности.
10. С какими предельными относительной и абсолютной погрешностями следует определить длину ребра кубического реактора, объем которого должен быть равен $V = 12,8 \pm 0,2$ м³?

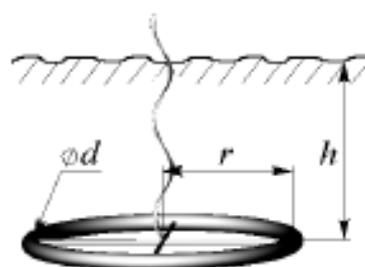
Список задач

для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-4, ОПК-6, ПК-2 на этапах «Умения»:

Задание 1. Заземлитель в форме кольца радиусом r расположен в грунте на глубине h . Его сопротивление при $h \gg r$ рассчитывается по формуле

$$R = \frac{1}{4\pi^2 r G} \left[\frac{\pi r}{h} + \ln \left(\frac{16r}{d} \right) \right],$$

где $\pi = 3,14\dots$, G – электропроводность грунта, d – диаметр проводника из которого изготовлено кольцо.



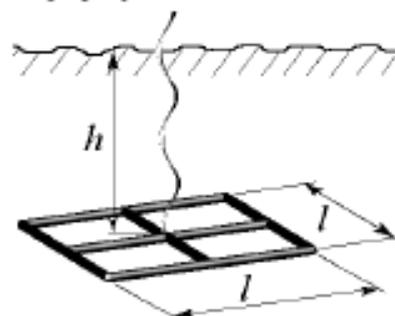
Задавшись параметрами h и d , указанными в таблице, а также приняв $G = 0,03$ $^1/\text{Ом}\cdot\text{м}$, найдите радиус r , обеспечивающий требуемое сопротивление заземления R .

Параметр	В а р и а н т					
	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
h , м	1,2	1,1	0,9	1,5	1,6	1
d , м	0,03	0,02	0,015	0,025	0,014	0,035
R , Ом	17	25	22	15	16	21

Задание 2. Заземлитель, изготовленный в виде решетки прямоугольной формы из металлических труб, расположен горизонтально в грунте на глубине h . Сопротивление заземлителя рассчитывается по формуле

$$R = \frac{\ln \left(\frac{L^2}{2rh} \right) + 4,95}{2\pi L G},$$

где $\pi = 3,14\dots$, $L = 6 \times l$ – суммарная длина труб, r – радиус труб, h – глубина, G – удельная электропроводность грунта.

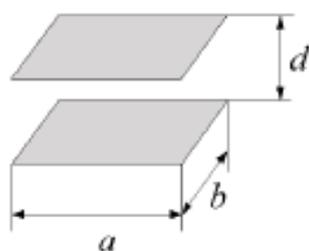


Задавшись параметрами $r = 0,01$ м, h (из таблицы), определите размер l , соответствующий требуемому сопротивлению R .

Параметр	В а р и а н т					
	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
G , $^1/\text{Ом}\cdot\text{м}$	0,02	0,015	0,01	0,025	0,02	0,025
r , м	0,025	0,015	0,035	0,03	0,01	0,03
h , м	1	1,2	0,8	1,5	1,5	1,2
R , Ом	15	12	16	9	12	8

Задание 3. Электрическая емкость системы двух параллельных пластин прямоугольной формы (см. рисунок) при $a \geq d$ и $b \geq d$ может быть определена по формуле

$$C = \varepsilon_1 \varepsilon_0 \frac{ab}{d} \left\{ 1 + \frac{1}{\pi} \frac{d}{a} \left[1 + \ln \left(\frac{2\pi a}{d} \right) \right] \right\} \left\{ 1 + \frac{1}{\pi} \frac{d}{b} \left[1 + \ln \left(\frac{2\pi b}{d} \right) \right] \right\},$$

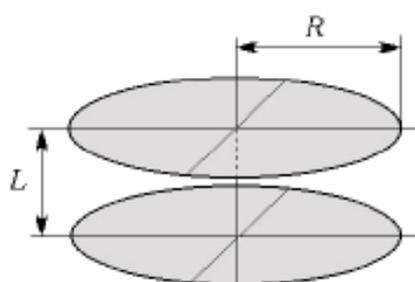


где ε_1 – относительная диэлектрическая проницаемость среды, $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м; a и b – размеры пластин; d – расстояние между пластинами, $\pi = 3,14 \dots$

Найдите зазор d , обеспечивающий получение требуемой емкости C при указанных в таблице параметрах.

Параметр	В а р и а н т					
	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6
a , м	0,002	0,004	0,004	0,02	0,015	0,009
b , м	0,005	0,007	0,006	0,01	0,008	0,012
ε_1	4,1	10	3,7	7	9,6	5,1
C , пФ	10	2	6,5	10	15	9

Задание 4. Электрическая емкость двух коаксиальных плоских дисков (см. рисунок) при $L/R < 1$ рассчитывается по формуле



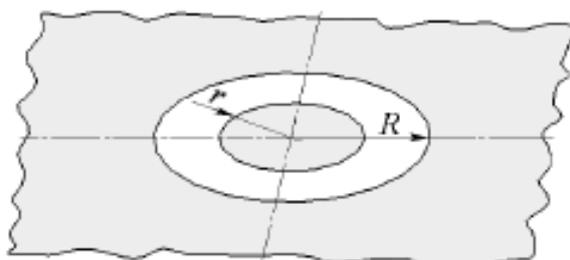
$$C = \varepsilon_1 \varepsilon_0 R \left[\frac{\pi R}{L} + \ln \left(\frac{16\pi R}{L} \right) - 1 \right],$$

где ε_1 – относительная диэлектрическая проницаемость среды, $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м, R – радиус дисков, L – расстояние между дисками, $\pi = 3,14 \dots$

Найдите радиус R , удовлетворяющий требуемому значению емкости C , при заданных в таблице параметрах ε_1 и L .

Параметр	В а р и а н т					
	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6
ε_1	1	2	4	10	10	4
L , мм	1	1	4	5	4	3
C , пФ	100	33	20	27	36	47

Задание 5. В интегральных схемах используют планарные конденсаторы, имеющие вид металлического диска, расположенного в круглом вырезе металлизации на поверхности диэлектрической подложки (см. рисунок). Емкость такого конденсатора определяется по формуле



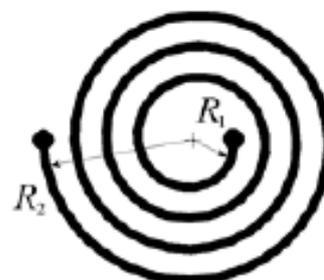
$$C = 2\varepsilon_1\varepsilon_0 R \left[1 + \frac{r}{R} + \sqrt{1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2} \right] \ln \left(\frac{1+r/R}{1-r/R} \right),$$

где ε_1 – относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика, $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м, R – радиус выреза, r – радиус диска.

Задавшись указанными в таблице параметрами ε_1 и r , найдите радиус R , обеспечивающий требуемую емкость C .

Параметр	В а р и а н т					
	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6
ε_1	1	12	10	4	11	7
r , мм	31	5	4,5	10	20	10
C , пФ	4,7	6	5,5	4,5	35	7,5

Задание 6. В интегральных схемах используются плоские катушки индуктивности в виде круглой металлической спирали. Индуктивность такой катушки (в наногенри) приближенно определяется по формуле



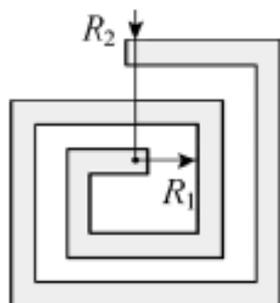
$$L = 0,4 \cdot \pi N^2 a \left[\ln \frac{8a}{c} + \frac{1}{24} \left(\frac{c}{a} \right)^2 \left(\ln \frac{8a}{c} + 3,583 \right) - \frac{1}{2} \right],$$

где $\pi = 3,14\dots$, N – число витков, $a = (R_1 + R_2) / 2$, $c = R_2 - R_1$, R_1 и R_2 – внутренний и внешний радиусы. Все размеры в формулах указаны в миллиметрах.

Найдите радиус R_2 , удовлетворяющий требуемому значению индуктивности L при указанных в таблице N и R_1 .

Параметр	В а р и а н т					
	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6
R_1 , мм	1,5	2	1,3	2	1,5	2
N	6	3,5	5	2	3	2,5
L , нГн	250	120	230	35	77	68

Задание 7. В гибридных интегральных схемах используются плоские пленочные катушки индуктивности в виде квадратной спирали. Индуктивность такой катушки (в наногенри) приближенно определяется по формуле

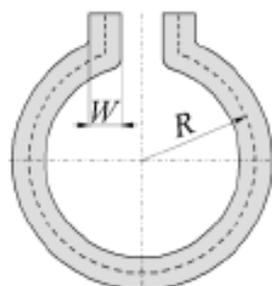


$$L = 2,41 \cdot a N^{\frac{5}{3}} \ln \left(\frac{8a}{c} \right),$$

где N – число витков, $a = (R_1 + R_2) / 2$, $c = R_2 - R_1$, R_1 и R_2 – размеры внутреннего и внешнего витков катушки. Размеры в формулах указаны миллиметрах.

Задавшись числом витков N и размером R_1 , найдите параметр R_2 , обеспечивающий заданную индуктивность L (значения N , R_1 и L даны в таблице).

Параметр	В а р и а н т					
	7-1	7-2	7-3	7-4	7-5	7-6
N	4	5	3	4,5	3,5	5
R_1 , мм	1	2,5	2	1	1,5	1
L , нГн	100	430	160	180	140	170



Задание 8. В гибридных интегральных схемах в качестве одновитковой индуктивности может применяться тонкая металлическая полоска, нанесенная на диэлектрическую подложку в виде круглой петли (см. рисунок). Индуктивность такой петли в наногенри приближенно определяется по формуле

$$L = 1,257 \cdot R \left[\ln \left(\frac{8\pi R}{W+t} \right) - 2 \right],$$

где R – радиус средней линии петли, W – ширина металлической полоски, t – ее толщина. Все размеры в формуле указаны в миллиметрах.

Найдите размер R , удовлетворяющий требуемому значению L при заданных параметрах W и t (их значения указаны в таблице).

Параметр	В а р и а н т					
	8-1	8-2	8-3	8-4	8-5	8-6
W , мм	0,5	2	1	1,25	1,5	0,75
t , мм	0,03	0,035	0,01	0,035	0,03	0,025
L , нГн	25	72	60	37	45	42

Задание 9. Для экспериментально полученной прямой ветви вольт-амперной характеристики полупроводникового диода при $u < 0,6$ В подобрана аппроксимация в виде степенного многочлена:

$$i = a u + b u^2 + c u^3 + d u^4 + e u^5,$$



где ток i задан в миллиамперах, напряжение u – в вольтах.

Используя аппроксимацию, найдите напряжение на диоде, при котором через него будет протекать заданный в таблице ток i . При составлении уравнения используйте указанные в таблице параметры a, b, c, d и e .

Параметр	В а р и а н т					
	9-1	9-2	9-3	9-4	9-5	9-6
$i, \text{мА}$	11	15	22	25	32	47
$a, \text{мА/В}$	0,2	2,3	112	32	39	15
$b, \text{мА/В}^2$	97	150	215	67	140	22
$c, \text{мА/В}^3$	88	120	110	275	97	217
$d, \text{мА/В}^4$	350	457	465	84	192	118
$e, \text{мА/В}^5$	112	97	149	52	76	56

Задание 10. Коэффициент нелинейности полупроводникового нелинейного резистора (варистора) β определяется как отношение статического R и дифференциального r сопротивлений. При заданном постоянном напряжении зависимость β от температуры описывается выражением

$$\beta = \frac{R}{r} = \frac{T^2 + KT - KT_0}{T^2 - KT + KT_0},$$

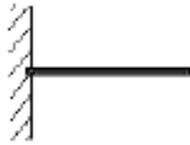


где T – температура активной области варистора, T_0 – температура окружающей среды, K – коэффициент температурной чувствительности рабочего слоя варистора.

Найдите значение T , при котором обеспечивается заданное значение β для известных K и T_0 .

Параметр	В а р и а н т					
	10-1	10-2	10-3	10-4	10-5	10-6
β	1,5	2,5	2,0	7,5	1,5	2,5
$K, \text{К}$	700	1200	1000	2780	900	1500
$T_0, \text{К}$	303	300	293	313	299	303

Задание 11. Конструкция радиоэлектронного устройства содержит консольный тонкий однородный стержень. Частоты механических резонансов стержня при таком закреплении определяются из уравнения



$$\cos(x) \operatorname{ch}(x) + 1 = 0,$$

где $x = kL$ – безразмерный параметр, k – волновое число, L – длина стержня. Собственная частота стержня ω связана с параметром k соотношением $\omega = k^2 \sqrt{EJ/m_0}$, где E – модуль упругости материала, J – момент инерции сечения, m_0 – погонная масса стержня.

Найдите первые пять резонансных частот стержня при заданных в таблице исходных данных.

Параметр	В а р и а н т					
	11-1	11-2	11-3	11-4	11-5	11-6
$L, \text{ м}$	0,2	0,1	1,0	0,05	0,1	0,2
$E, \text{ Н/м}^2$	$3 \cdot 10^{10}$	$5 \cdot 10^{10}$	$6 \cdot 10^{10}$	$5 \cdot 10^{10}$	$3 \cdot 10^{10}$	$8 \cdot 10^{10}$
$J, \text{ м}^4$	$1 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-12}$
$m_0, \text{ кг/м}$	1	2	1	0,8	0,7	1,5

Задание 12. Конструкция электронного устройства содержит тонкий однородный стержень, жестко закрепленный на концах. Частоты механических резонансов стержня при таком закреплении определяются из уравнения



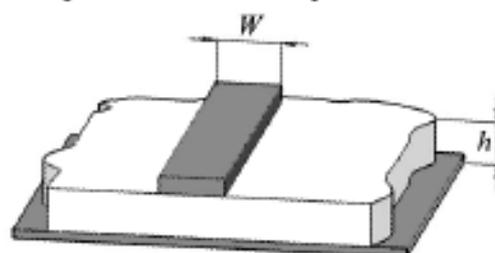
$$\cos(x) \operatorname{ch}(x) - 1 = 0,$$

где $x = kL$ – безразмерный параметр, k – волновое число, L – длина стержня. Собственная частота стержня ω связана с параметром k соотношением $\omega = k^2 \sqrt{EJ/m_0}$, где E – модуль упругости материала, J – момент инерции сечения, m_0 – погонная масса стержня.

Найдите первые пять резонансных частот стержня при заданных в таблице исходных данных.

Параметр	В а р и а н т					
	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5	12-6
$L, \text{ м}$	0,2	0,1	1,0	0,05	0,1	0,2
$E, \text{ Н/м}^2$	$3 \cdot 10^{10}$	$5 \cdot 10^{10}$	$6 \cdot 10^{10}$	$5 \cdot 10^{10}$	$3 \cdot 10^{10}$	$8 \cdot 10^{10}$
$J, \text{ м}^4$	$1 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-12}$
$m_0, \text{ кг/м}$	1	2	1	0,8	0,7	1,5

Задание 13. Линии связи в высокочастотных интегральных схемах выполняют в виде полосковых структур. При их расчете используют вспомогательный параметр – эффективную диэлектрическую проницаемость $\epsilon_{\text{эфф}}$, учитывающую вклад диэлектрической проницаемости подложки и находящегося над ней воздуха. Для узкой полоски металла ($W/h < 1$) эта величина определяется по формуле



$$\epsilon_{\text{эфф}} = \frac{\epsilon_1 + 1}{2} \left[1 + \frac{\epsilon_1 - 1}{\epsilon_1 + 1} \cdot \frac{\ln(\pi/2) + \ln(\pi/4)/\epsilon_1}{\ln(8h/W)} \right],$$

где ϵ_1 – относительная диэлектрическая проницаемость материала подложки, h – толщина подложки, W – ширина проводящей полоски.

Задавшись приведенными в таблице параметрами h и W , определите проницаемость ϵ_1 , удовлетворяющую указанному значению $\epsilon_{\text{эфф}}$.

Параметр	В а р и а н т					
	13-1	13-2	13-3	13-4	13-5	13-6
h , мм	2	0,5	1	0,5	0,5	1
W , мм	1	0,2	0,3	0,4	0,1	0,3
$\epsilon_{\text{эфф}}$	5,3	4,8	5,5	3,5	4,3	4,8

Задание 14. Для защиты от вибрации блок самолетной радиолокационной станции установлен на четырех амортизаторах. Система амортизации при этом может иметь до шести собственных механических резонансов, частоты которых определяются уравнения



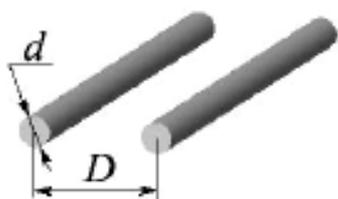
$$A\omega^{12} + B\omega^{10} + C\omega^8 + D\omega^6 + E\omega^4 + F\omega^2 + G = 0,$$

где A, B, C, D, E, F, G – коэффициенты, определяющиеся параметрами конструкции, ω – частота колебаний.

Найдите резонансные частоты для заданных коэффициентов уравнения.

Параметр	В а р и а н т					
	14-1	14-2	14-3	14-4	14-5	14-6
A	0,01	0	0	0,1	1	0
B	1	0,01	0,02	-20	0	0
C	-78	1	0,1	102	-29900	1
D	$2,1 \cdot 10^3$	$-1,25 \cdot 10^3$	$-2,56 \cdot 10^3$	$-8,98 \cdot 10^3$	0	-116
E	$-2,5 \cdot 10^4$	$1,85 \cdot 10^5$	$3,45 \cdot 10^5$	$8,76 \cdot 10^6$	26400	$4,3 \cdot 10^3$
F	$1,2 \cdot 10^5$	$-8,75 \cdot 10^6$	$-9,95 \cdot 10^6$	$-7,5 \cdot 10^5$	$9,12 \cdot 10^8$	$-5,3 \cdot 10^4$
G	$-1,9 \cdot 10^5$	$8,9 \cdot 10^7$	$2,7 \cdot 10^7$	$-3,3 \cdot 10^8$	$-1,75 \cdot 10^9$	$8,9 \cdot 10^4$

Задание 15. Волновое сопротивление двухпроводной линии рассчитывается по формуле



$$Z_0 = \frac{276}{\sqrt{\epsilon}} \lg \left(\frac{D}{d} + \sqrt{1 + \frac{D^2}{d^2}} \right),$$

где ϵ – относительная диэлектрическая проницаемость среды, в которой находится двухпроводная линия, d и D – соответственно диаметры проводников и расстояние между их осями.

Определите параметр D , обеспечивающий требуемое сопротивление Z_0 при заданных ϵ и d . Исходные данные приведены в таблице.

Параметр	В а р и а н т					
	15-1	15-2	15-3	15-4	15-5	15-6
Z_0 , Ом	600	150	350	225	150	100
ϵ	1	4	1	3,5	2,5	3
d , мм	0,5	1,5	1	2	1	1,5

Задание 16. Погонные потери мощности в проводниках коаксиальной линии, выполненной из меди, определяются по формуле



$$\alpha = \frac{1,898 \cdot 10^{-4} \sqrt{\epsilon} f (1 + D/d)}{D \ln(D/d)},$$

где потери α определяются в дБ/м (децибелл на метр), d и D – соответственно диаметры центрального проводника и экрана (измеряются в метрах), ϵ – относительная диэлектрическая проницаемость среды между проводником и экраном, f – частота (измеряется в гигагерцах).

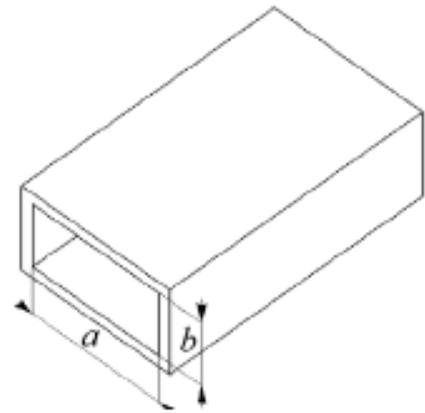
Задавшись указанными в таблице параметрами ϵ , f и d , определите диаметр D , удовлетворяющий заданному значению α .

Параметр	В а р и а н т					
	16-1	16-2	16-3	16-4	16-5	16-6
ϵ	2,5	3	7	2,7	1	4
f , ГГц	0,1	0,01	0,05	0,2	0,2	0,07
d , м	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$0,5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$0,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$
α , дБ/м	0,1	0,02	0,2	0,14	0,22	0,05

Задание 17. Погонные потери мощности в прямоугольном металлическом волноводе, выполненном из меди, для основного типа волны H_{10} определяются по формуле

$$\alpha = \frac{0,14 \left[1 + \frac{2b}{a} \left(\frac{\lambda}{2a} \right)^2 \right]}{b\sqrt{\lambda} \sqrt{1 - (\lambda/2a)^2}},$$

где потери α определяются в дБ/м (децибелл на метр), a и b – поперечные размеры волновода, λ – длина волны. Величины a , b и λ в формулу следует подставлять в сантиметрах.

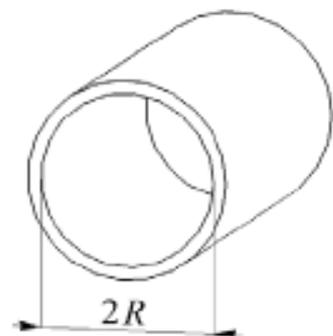


Задавшись указанными в таблице размерами a и b , определите длину волны λ , удовлетворяющую заданному значению α и условию $a < \lambda < 2a$.

Параметр	В а р и а н т					
	17-1	17-2	17-3	17-4	17-5	17-6
a , см	2,3	1,6	1,3	1,1	0,9	0,72
b , см	1	0,8	0,65	0,55	0,45	0,34
α , дБ/м	0,4	0,3	0,5	0,4	0,7	1,2

Задание 18. Погонные потери мощности в круглом металлическом волноводе, выполненном из меди, для основного типа волны H_{11} определяются по формуле

$$\alpha = \frac{0,14 \left[0,418 + 0,086(\lambda/R)^2 \right]}{R\sqrt{\lambda} \sqrt{1 - 0,086(\lambda/R)^2}},$$



где потери α определяются в дБ/м (децибелл на метр), R – радиус волновода, λ – длина волны. Величины a и λ в формулу следует подставлять в сантиметрах.

Задавшись указанным в таблице радиусом a , определите длину волны λ , удовлетворяющую заданному значению α и условию $2,1 R < \lambda < 3,4 R$.

Параметр	В а р и а н т					
	18-1	18-2	18-3	18-4	18-5	18-6
R , см	10	8	6	5	5	2,5
α , дБ/м	0,01	0,012	0,02	0,03	0,05	0,04

Задание 19. Экспериментально установлено, что зависимость деформации z конусной пружины от приложенной силы F можно рассчитать по формуле



$$z = AF^4 + BF^3 + CF^2 + DF,$$

где A , B , C и D – постоянные, определяющиеся конструкцией пружины. При подстановке в формулу значения силы F в ньютонах деформация z определяется в миллиметрах.

Задавшись приведенными в таблице параметрами A , B , C и D , определите силу F , удовлетворяющую указанному значению z .

Параметр	В а р и а н т					
	19-1	19-2	19-3	19-4	19-5	19-6
A	0,02	0,01	0,01	0,005	0,003	0,01
B	0,4	0,04	0,3	0,01	0,02	0,05
C	0,1	0,5	0,1	0,1	0,4	0,2
D	1,2	1,3	2,1	1,9	1,1	3
z , мм	6	5	3	2	4	5



Задание 20. Экспериментально установлено, что зависимость угла закручивания φ плоской спиральной пружины от приложенной силы F можно рассчитать по формуле

$$\varphi = AF + B \exp(CF),$$

где A , B и C – коэффициенты, определяющиеся конструктивными параметрами пружины. При подстановке в формулу значения силы F в ньютонах угол φ определяется в градусах.

Задавшись приведенными в таблице коэффициентами A , B и C , определите силу F , удовлетворяющую указанному значению φ .

Параметр	В а р и а н т					
	20-1	20-2	20-3	20-4	20-5	20-6
A	1	2	2	0,5	1,3	2,2
B	2	1	1,5	1,2	4,8	2,4
C	0,5	0,8	0,5	1	0,2	0,7
φ , град.	10	18	15	25	16	17

Список задач контрольной работы

для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-2 на этапе «Владения (навыки / опыт деятельности)»:

Примерный список задач к контрольной работе № 1.

1. Определить возраст дерева L по его высоте h . Зависимость $L = f(h)$, полученная для

сосны в результате натурального эксперимента имеет вид:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
h,м	18	22	22,5	28,5	30,5	32	33	34	35	35,5	36	36,3
L,лет	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130

2. Пусть функция $y = f(x)$ задана в виде таблицы. Необходимо установить, можно ли моделировать данный изучаемый процесс линейной функцией.

	1	2	3	4	5	6	7	8
x	1,2	2,6	3,8	4,3	5	6,7	8	9,3
y	2	3,5	5,4	8,2	10,5	12	14,2	16,5

3. Пусть функция $y = f(x)$ задана в виде таблицы, представляющей собой зависимость давления насыщенного водяного пара P от температуры t . Найти зависимость $P(t)$.

	1	2	3	4	5	6	7	8
$t, ^\circ\text{C}$	0	5	10	15	20	25	30	35
$p, \text{мм.рт.ст}$	4,58	6,54	9,21	12,79	17,54	23,76	31,82	42,18

4. Пусть в результате опыта получены данные, приведенные в таблице. Необходимо найти значения функции при $x = 3; 6; 10; 14; 20$.

	1	2	3	4	5	6	7	8
x	1	4	7	9	13	18	21	27
y	-0,4	1,55	2,9	3,9	5,88	8,3	9,8	12,8

5. Пусть функция $y = f(x)$ задана в виде таблицы. Необходимо найти значения функции при $x = 4; 6; 15; 30$.

	1	2	3	4	5	6	7
x	2	3	8	12	20	25	36
y	1	2,5	4,6	6,8	5,1	3,9	3

6. Пусть данные эксперимента сведены в таблицу. Найти зависимость

$$y = f(x).$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	18	52,2	121,4	239,4	420	677	1024,2	1475,4	2044,4	2745

7. Астроном Хаббл в 1929 году обнаружил, что галактики удаляются от Земли тем быстрее, чем дальше они расположены. Данные опыта Хаббла приведены в таблице, где R

– удаленность галактики от Земли в миллионах световых лет, V – скорость удаления галактики в сотнях миль в секунду. Необходимо найти закон расширения Вселенной.

Название галактики	R	V
Дева	22	7,5
Пегас	68	24
Персей	108	32
Волосы Вероники	137	47
Большая Медведица 1	255	93
Лев	315	120
Северная Корона	390	134
Близнецы	405	144
Волопас	685	245
Большая Медведица 2	700	260
Гидра	1100	380

8. Температура кипения воды t повышается с ростом давления P . Эта зависимость приведена в таблице. Найти физический закон кипения воды при различных давлениях.

$p, \text{атм}$	$t, ^\circ\text{C}$
1	99
2	120
3	133
4	143
5	151

$p, \text{атм}$	$t, ^\circ\text{C}$
31,5	236
39	248
50	263
100	310
120	324

$p, \text{атм}$	$t, ^\circ\text{C}$
6	158
7	164
8	170
9	174
10	179
16	200
20	211

$p, \text{атм}$	$t, ^\circ\text{C}$
140	335
150	341
170	351
200	364
220	372
225,65	374,15

9. Температура кипения воды $t_{\text{кип}}$ при различных давлениях (ниже нормального атмосферного) приведена в таблице. Необходимо найти математическую модель $t = f(p)$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$p, \text{мм.рт.ст}$	4,6	9,2	17,5	31,8	55,3	92,5	233,7	289	403	526
$T_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40	50	70	75	83	90

	11	12	13	14	15	16	17	18	19
p , мм.рт.ст	634	680	700	710	720	730	740	750	760
$T_{\text{кип}}^{\circ}C$	96,5	96,9	97,7	98,1	98,5	98,9	99,3	99,6	100

Примерный список задач к контрольной работе № 2.

1. Разложить в ряд и вычислить значение $\ln(2)$ с точностью до второго знака после запятой
2. Разложить в ряд и вычислить значение $\sin(2)$ с точностью до второго знака после запятой
3. Разложить в ряд и вычислить значение $\cos(2)$ с точностью до второго знака после запятой
4. Разложить в ряд и вычислить значение $\exp(2)$ с точностью до второго знака после запятой
5. Разложить в ряд и вычислить значение $\operatorname{tg}(5)$ с точностью до второго знака после запятой
6. Разложить в ряд и вычислить значение $\ln(5)$ с точностью до второго знака после запятой
7. Разложить в ряд и вычислить значение $\ln 2 + \cos(3)$ с точностью до второго знака после запятой
8. Разложить в ряд и вычислить значение $\ln 2 + \ln 3$ с точностью до второго знака после запятой
9. Разложить в ряд и вычислить значение $\sin(1) + \cos(-1)$ с точностью до второго знака после запятой
10. Разложить в ряд и вычислить значение $\ln 2$ с точностью до второго знака после запятой

Перечень вопросов к зачету

1. Как устанавливаются параметры страницы в редакторе *MS Word*?
2. Предназначение разрыва страниц.
3. Каковы основные стили оформления документа?
4. Охарактеризуйте назначение каждой кнопки панели инструментов «Рисование».
5. Что такое текстовое поле и как его создать?
6. Как с помощью текстового поля разместить текст поверх рисунка?
7. Как создать обрамление вокруг текстового поля и заполнить его цветом?
8. Как закруглить углы у рамки текста и добавить тень?
9. Как разместить в текстовом поле рисунок?
10. Что делать, если текст не помещается в созданное текстовое поле?
11. Для чего предназначена программа *WordArt*, и как ею воспользоваться?
12. Продемонстрируйте на примере назначение кнопок панели инструментов *WordArt*.
13. Как отредактировать объект *WordArt*?
14. Какие способы можно использовать для копирования отрывных телефонов в настенном объявлении?
15. Способы размещения в документе таблиц.
16. Что входит в понятие формата таблицы?
17. Как отформатировать таблицу, используя стандартные стили оформления?
18. Как поместить в таблицу формулу, правила её записи?
19. Как добавить в таблицу строку или столбец?
20. Как удалить содержимое ячейки, столбца, строки?
21. Как удалить ячейку, строку, столбец с их содержимым?
22. Перечислить способы выполнения вычислений в электронной таблице *Microsoft Excel*.
23. Как изменить формулу?
24. Как добавить новый лист?
25. Как переименовать (переместить, копировать, удалить) лист в книге?
26. Как создать диаграмму?
27. Как отредактировать диаграмму после создания?
28. Каковы особенности задания логических функций?
29. Как создать список ответов для теста с выборочным ответом?
30. Как объединить ячейки, изменить выравнивание текста?

31. Структура базы данных. Основные понятия СУБД Access.
32. Заполнение и редактирование таблицы.
33. Связанные таблицы.
34. Техника создания связей между таблицами.
35. Создание и использование форм.
36. Формирование запросов и отчетов.
37. Как изменить разметку слайда в программе *Microsoft Power Point*?
38. Как настроить цветовую схему слайда?
39. Как настроить звуковое сопровождение анимационного эффекта?
40. Как изменить порядок анимации (время анимации)?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за 1 семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	25
1. Аудиторная работа, включая решение задач, опрос	5	5	0	25
Рубежный контроль			0	25
Контрольная работа	25	1	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль			0	25
1. Аудиторная работа, включая решение задач у доски, опрос	5	5	0	25
Рубежный контроль			0	25
2. Контрольная работа	25	1	0	25
Поощрительные баллы				
1. Активная работа на занятиях, участие в олимпиадах и т.п.			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских) занятий			0	-10

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл = $k \times$ Максимальный балл,

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.