**ПРИЛОЖЕНИЕ А**
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Пакеты прикладных программ в технической физике»**

***1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины***

| Код контролируемой компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство |
|---|---|---|
| ОПК-2: Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |
| ОПК-6: Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |
| ОПК-7: Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |

***2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания***

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Пакеты прикладных программ в технической физике».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Пакеты прикладных программ в технической физике» используется 100-балльная шкала.

| Критерий | Оценка по 100-балльной шкале | Оценка по традиционной шкале |
|---|---|---|
| Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы. | 75-100 | *Отлично* |
| Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками. | 50-74 | *Хорошо* |

| | | |
|---|---|---|
| Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы. | 25-49 | *Удовлетворительно* |
| Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно. | <25 | *Неудовлетворительно* |

***3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами***

*1.Работа в командной строке среды Scilab и Maxima.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |

**Кейс 1**

Выбирая прикладную программу для решения задачи в области технической физики, использовать ее для решения следующей задачи.

Используя подпрограмму функцию, реализовать вычисление силы гравитационного притяжения двух тел массой $m_1$ и $m_2$ по формуле

$$P = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2},$$

где $G = 6.67 \cdot 10^{-8} см^3 /(г \cdot с^2)$ - гравитационная постоянная, $R$ – расстояние между телами. Провести расчет силы между телами при нескольких значениях расстояния $R$ между ними.

*2.Работа в командной строке среды Scilab и Maxima.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |

**Кейс 2**

Выбирая прикладную программу для решения задачи в области технической физики, использовать ее для решения следующей задачи.

Используя подпрограмму функцию, реализовать вычисление емкости плоского конденсатора по формуле

$$C = \frac{\mathrm{e} \cdot S}{4 \cdot \pi \cdot d},$$

где $S$ - площадь одной пластины (меньшей, если они равны), $d$ – расстояние между пластинами, е - диэлектрическая проницаемость материала, находящегося между обкладками.

Производя расчет емкости конденсатора при нескольких значениях S и d, найти такие их значения, что полученная емкость совпадала с желаемой.

*3.Работа в командной строке среды Maxima. Аналитическое вычисление пределов.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач |

**Кейс 3**

Применяя методы математического анализа и прикладную программу – пакет Maxima, решить следующую задачу.

Найти предел следующей функции слева и справа

$$\lim_{x \to -0} \frac{\sin x}{x}, \ \lim_{x \to 0+} \frac{\sin x}{x}.$$

*4.Работа в командной строке среды Maxima. Аналитический поиск экстремумов.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач |

**Кейс 4**

Применяя методы математического анализа и прикладную программу – пакет Maxima, решить следующую задачу.

Найти производную функции $f(x) = \mathrm{e}^{-x} x + \sin^2 x \to f'(x)$

и найти экстремумы функции $f(x)$ путем решения уравнения $f'(x) = 0$.

*5.Работа в командной строке среды Maxima. Аналитическое вычисление производной.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач |

**Кейс 5**

Применяя методы математического анализа и прикладную программу – пакет Maxima, решить следующую задачу.

Найти производную функции $f(x)=\dfrac{e^{-x}x+\sin^2 x}{x^3+x^2\cos^3 x}$.

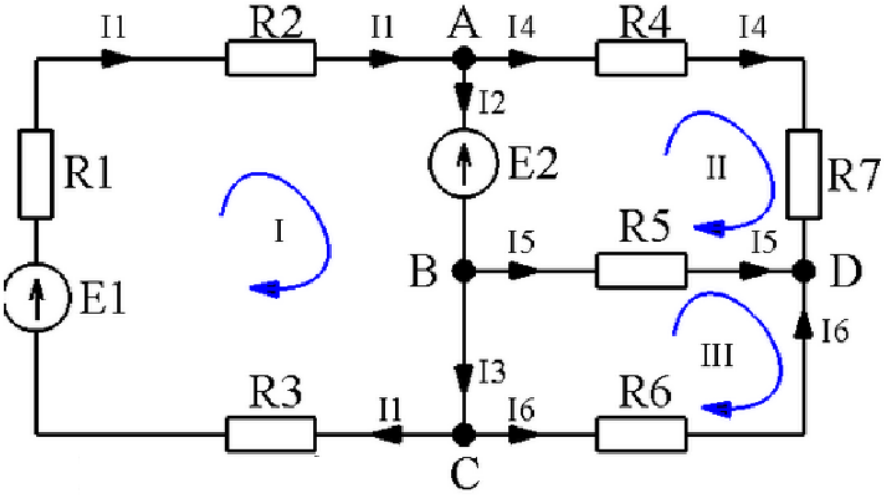
*6.Работа с матрицами в пакете Scilab*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |

**Кейс 6**

Используя прикладную программу при решении задач в области технической физики, решить следующую задачу.

Имеется электрическая схема. В этой схеме мы можем видеть три независимых контура. Имеются значения сопротивлений резисторов и напряжений источников: E1=15 В, E2=24 В, R1= 10 Ом, R2 = 51 Ом, R3=100 Ом, R4=1 кОм, R5=10 Ом, R6=18 Ом, R7=10 кОм.




Построив систему уравнений и используя прикладную программу Scilab, требуется найти, все токи в схеме и напряжения на всех резисторах.

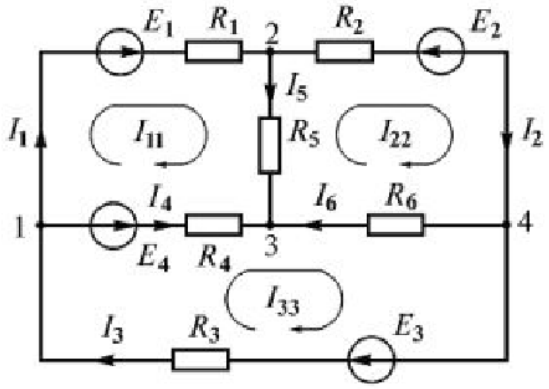
*7.Работа с матрицами в пакете Maxima.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |

**Кейс 7**

Используя прикладную программу при решении задач в области технической физики, решить следующую задачу.

Имеется электрическая схема. В этой схеме мы можем видеть три независимых контура. Имеются значения сопротивлений резисторов и напряжений источников: E1=12 В, E2=22, E3=16 В, E4=26 В, R1= 14 Ом, R2 = 40 Ом, R3=90 Ом, R4=1,5 кОм, R5=11 Ом, R6=18 Ом




Требуется построить систему уравнений и найти, все силы токов в схеме и напряжения на всех резисторах.

*8.Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в пакетах Scilab и Maxima.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач |
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.1 Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем |
| | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |

**Кейс 8**

Применить методы моделирования при решении профессиональных задач и решить следующую задачу.

1. Общий вид дифференциального уравнения, описывающего изменение заряда конденсатора во времени:

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \omega^2 q = 0; \quad \ddot{q} + \omega^2 q = 0;$$

2. Циклическая частота колебаний:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}; \quad \omega^2 = \frac{1}{LC} = \frac{1}{8 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-10}} = 2{,}5 \cdot 10^{11} c^{-2};$$

3. Уравнение колебаний:

$$\ddot{q} + 2{,}5 \cdot 10^{11} q = 0;$$

Промоделировать изменение заряда в конденсаторе, путем решения дифференциального уравнения используя прикладную программу Scilab или Maxima, с начальными условиями $q(0)=5 \cdot 10^{-10}, \ddot{q}(0) = 2 \cdot 10^{-3}(0)$. Применяя пакет прикладных программ построить график изменения заряда q.

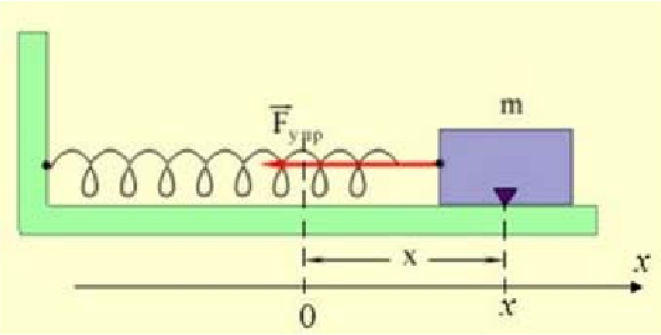
*9.Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в пакете Scilab.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач |
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.1 Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем |

**Кейс 9**

Применить методы моделирования при решении профессиональных задач и решить следующую задачу.

Свободные колебания тела, прикрепленного к пружине, как показано на рисунке,




,

Описываются дифференциальным уравнением

$$\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0,$$

где $\omega_0^2 = \dfrac{k}{m}$, $k$ - коэффициент жесткости пружины, связанный с силой упругости $\vec{F} = -kx$, $m$ - масса тела.

Промоделировать изменение параметра $x$ в течение времени 10 сек, считая, что $x(0)$= 0,3м, $\dot{x}(0) = 0{,}2\ м/сек$, $m$=0,1 кг, k=500Н/м путем решения дифференциального уравнения используя прикладную программу Scilab. Применяя пакет прикладных программ построить график изменения параметра $x$.

*10.Аппроксимация экспериментальных данных в пакете Scilab или Maxima.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач |
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.1 Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем |
| | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |

**Кейс 10**

Применить методы статистического анализа при решении следующей задачи.

В течении дня в физической лаборатории решили проверить напряжение в электросети. Замеряя его каждые 10 минут с помощью вольтметра с 8.00 до 17.00.

В результате замеров была сформирована матрица, где в каждом столбце стоят замеры в течение очередного часа.

216 222 223 226 230 224 226 225 227
215 221 223 222 230 229 226 228 226
217 226 230 223 224 227 218 219 215
218 217 225 223 225 224 226 220 219
217 216 226 224 224 226 225 216 227
216 218 227 230 223 223 227 218 221

Используя уравнение линейной регрессии

$$U = at + b,$$

и функции прикладного пакета Scilab, найти значения коэффициентов по измеренным экспериментальным данным. Используя возможности пакета Scilab или Maxima, вывести графики линейной регрессии и линейную интерполяцию экспериментальных данных. Применяя программы компьютерной графики оформить картинку с графиками дополнительными обозначениями.

*11.Аппроксимация экспериментальных данных в пакетах Scilab или Maxima.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач |
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.1 Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем |
| | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |

## Кейс 11

Применить методы статистического анализа при решении следующей задачи.

В течение дня в физической лаборатории решили замерить напряжение в вольтах на блоке питания компьютера на одном контактов. Замеряя его каждые 3 минуты в течение часа с помощью вольтметра.

В результате замеров была сформирована матрица, где расположены замеры по времени слева направо, сверху вниз, течение очередного часа.

12 12,5 12,6 12,8 12,4 12 11,7 11,5 11,3, 11,2
11,1 11 11,4 12 12 11,5 11,3 11,2 11,1 11 11,1

Проанализировав график измерений путем его построения с использованием пакетов Scilab или Maxima. Подберите подходящую функцию, близкую по поведению к экспериментальным данным, может быть не одну.

Используя формулу гипотетических функций и функции прикладного пакета Scilab или Maxima, найдите значения коэффициентов неизвестных гипотетических функций по измеренным экспериментальным данным. Используя возможности пакетов Scilab или Maxima, выведите графики полученных функций и линейную интерполяцию экспериментальных данных. Применяя программы компьютерной графики, оформите картинку с графиками дополнительными обозначениями.

*12.Поиск экстремумов экспериментально-построенных функций в пакете Scilab.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач |
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.1 Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем |

## Кейс 12

Применить методы оптимизации и возможности компьютерной графики прикладного пакета программ при решении следующей профессиональной задачи.

В физической лаборатории проводились опыты с новым прибором, измеряющим напряженность электрического поля электроприбора в определенной точке во времени в течение часа, замеряя его каждые 3 минуты в течение часа.

В результате был сформирован ряд измерений, где расположены замеры по времени слева направо, сверху вниз, течение часа с интервалом 3 мин.

12 12,5 12,6 12,8 12,4 12 11,7 11,5 11,3, 11,2
11,1 11 11,4 12 12 11,5 11,3 11,2 11,1 11 11,1

Используя возможности пакета Scilab по сплайновой интерполяции данных, примените один из методов одномерной оптимизации для поиска экстремумов экспериментальной функции, предварительно локализовав их по построенному графику. Применяя программы компьютерной графики, оформите картинку с графиками дополнительными обозначениями экстремумов на графике.

*13.Поиск экстремумов экспериментально-построенных функций в пакете Scilab.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, | ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач |

| | |
|---|---|
| возникающих в ход профессиональной деятельности | |
| ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии | ОПК-7.1 Способен обрабатывать информацию из глобальных компьютерных сетей и распределенных баз данных |

**Кейс 13**

Применить методы оптимизации и возможности компьютерной графики прикладного пакета программ при решении следующей профессиональной задачи.

В физической лаборатории проводились опыты с новым прибором, измеряющим напряженность электрического поля электроприбора в определенных точках прямоугольной сетки на плоскости в течение часа. В результате был сформирована таблица измерений

12 12,5 12,6 12,8 12,4 12 11,3 11,2
11,7 11,5 11,3, 11,2 12 12 11,5 11,3
11,1 11 11,4 12 12 11,5 11,3 11,2
11,1 11 11,1 12,5 12,6 12,8 12 11,3

Используя возможности пакета Scilab по сплайновой интерполяции данных, примените один из методов многомерной оптимизации для поиска экстремумов экспериментальной функции 2-х переменных, предварительно локализовав их по построенному графику поверхности. Применяя программы компьютерной графики оформите картинку с графиками дополнительными обозначениями экстремумов на графике.

*14.Статистическая обработка данных, полученных в интернете.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач |
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.1 Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем |
| | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |
| ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии | ОПК-7.1 Способен обрабатывать информацию из глобальных компьютерных сетей и распределенных баз данных |
| | ОПК-7.2 Способен применять современные образовательные и информационные технологии для решения задач |

**Кейс 14**

Применяя современные информационные технологии и умение работы с информацией в глобальных компьютерных сетях, решить следующую задачу.

Найти в интернете температуру воздуха в течение 3-х дней, считая текущий, в определенный час дня. Используя возможности прикладного пакета программ, построить кривую прогноза температуры, дополнив ее двумя днями. График кривой предполагаемого изменения температуры и график линейной интерполяции исходных данных температуры построить средствами пакета и дополнить пояснениями с помощью программ компьютерной графики.

*15.Применение информационных технологий и поиска информации в глобальных сетях интернета.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.1 Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем |
| | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |
| ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии | ОПК-7.1 Способен обрабатывать информацию из глобальных компьютерных сетей и распределенных баз данных |
| | ОПК-7.2 Способен применять современные образовательные и информационные технологии для решения задач |

**Кейс 15**

Применяя современные информационные технологии и умение работы с информацией в глобальных компьютерных сетях, решить следующую задачу.

Найти в интернете цены на один из компонентов композиционного материала в мире, в доступном месте. Выяснить, возможна ли оттуда доставка материала, если да то выбрать самую оптимальную доставку. Если нет, то рассчитать стоимость поездки в доступные точки и выбрать наиболее оптимальную для компании туда командировку. Для организации и обоснования командировки построить гистограммы стоимостей материала в доступных точках и стоимости поездки в эти точки. Оформить соответствующий отчет.

*16.Получение информации из распределенной базы данных и ее обработка.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач |
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.1 Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем |
| | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |
| ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии | ОПК-7.1 Способен обрабатывать информацию из глобальных компьютерных сетей и распределенных баз данных |
| | ОПК-7.2 Способен применять современные образовательные и информационные технологии для решения задач |

**Кейс 16**

Применяя умение обрабатывать информацию из распределенных баз данных, решить следующую задачу.

Найти в предоставленной распределенной базе данных, организованной на основе продукта MS Access, данные опытных измерений напряжения электроприбора в определенной точке электронной платы. Построить функцию на основе этих данных, найти производную этой функции и вывести графики этой функции, и ее производной. Оформить отчет по изменению напряжения и темпов изменения напряжения электроприбора в определенной точке электронной платы.

*17.Получение информации из распределенной базы данных и ее обработка.*

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач |
| ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики | ОПК-6.1 Способен работать с прикладными программами и программами компьютерной графики в средах современных операционных систем |
| | ОПК-6.2 Выбирает и использует прикладные программы при решении задач в области технической физики |
| ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии | ОПК-7.1 Способен обрабатывать информацию из глобальных компьютерных сетей и распределенных баз данных |
| | ОПК-7.2 Способен применять современные образовательные и информационные технологии для решения задач |

**Кейс 17**

Применяя умение обрабатывать информацию из распределенных баз данных, решить следующую задачу.

Найти в предоставленной распределенной базе данных, организованной на основе продукта MS Access, данные опытных измерений температуры электроприбора в определенной точке электронной платы в течение определенного времени. Построить функцию на основе этих данных и найти максимальное значение этой функции. Вывести графики этой функции с использованием прикладного пакета. Оформить отчет по изменению температуры электроприбора в определенной точке электронной платы

***4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.***