

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Б1.В.01 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

**Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки «Технические системы в агробизнесе»**

**Квалификация выпускника бакалавр**

## **1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

### **ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию**

#### **Знать:**

Этап 1: основные понятия, теоремы и методы математической физики

Этап 2: основные алгоритмы и типовые модели, используемые в математической физике

#### **Уметь:**

Этап 1: логически мыслить

Этап 2: употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений

#### **Владеть:**

Этап 1: основными приемами и способами построения логических рассуждений

Этап 2: навыками использования математического аппарата

### **ОПК-2 способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности**

#### **Знать:**

Этап 1: основные понятия, теоремы и методы математической физики

Этап 2: основные методы обработки и анализа экспериментальных данных, используемые в математической физике

#### **Уметь:**

Этап 1: составлять типовые математические модели для решения прикладных задач

Этап 2: использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач

#### **Владеть:**

Этап 1: методами построения моделей и решения прикладных задач

Этап 2: методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств

### **ПК-3 готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований**

#### **Знать:**

Этап 1: основные принципы и методы обработки информации

Этап 2: основные методы анализа эмпирических данных

#### **Уметь:**

Этап 1: составлять математические модели по опытным данным

Этап 2: обрабатывать результаты экспериментальных исследований

#### **Владеть:**

Этап 1: методами построения математических моделей

Этап 2: методами анализа и обработки результатов экспериментальных исследований

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

**Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе**

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Процедура оценивания
1	2	3	4
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать:</i> основные принципы и методы обработки информации <i>Уметь:</i> логически мыслить <i>Владеть:</i> основными приемами и способами построения логических рассуждений	Проверка полученных результатов, устный опрос, тестирование
ОПК-2 способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> основные понятия, теоремы и методы математической физики <i>Уметь:</i> составлять типовые математические модели для решения прикладных задач <i>Владеть:</i> методами построения моделей и решения прикладных задач	Проверка полученных результатов, устный опрос, тестирование
ПК-3 готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	готовность к обработке результатов экспериментальных исследований	<i>Знать:</i> основные понятия, теоремы и методы математической физики <i>Уметь:</i> составлять математические модели по опытным данным <i>Владеть:</i> методами построения математических моделей	Проверка полученных результатов, устный опрос, тестирование

**Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе**

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Процедура оценивания
1	2	3	4
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать:</i> основные алгоритмы и типовые модели, используемые в математической физике <i>Уметь:</i> употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений <i>Владеть:</i> навыками	Проверка полученных результатов, устный опрос, тестирование

		использования математического аппарата	
ОПК-2 способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> основные методы обработки и анализа экспериментальных данных, используемые в математической физике <i>Уметь:</i> использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач <i>Владеть:</i> методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств	Проверка полученных результатов, устный опрос, тестирование
ПК-3 готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	готовность к обработке результатов экспериментальных исследований	<i>Знать:</i> основные методы анализа эмпирических данных <i>Уметь:</i> обрабатывать результаты экспериментальных исследований <i>Владеть:</i> методами анализа и обработки результатов экспериментальных исследований	Проверка полученных результатов, устный опрос, тестирование

### 3. Шкала оценивания

Университет использует шкалы оценивания соответствующего государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Шкалы оценивания и описание шкал оценивания представлены в таблицах 3 и 4.

**Таблица 3 – Шкалы оценивания**

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала	
[95;100]	<b>A</b> – (5+)	отлично – (5)	зачтено
[85;95)	<b>B</b> – (5)		
[70;85)	<b>C</b> – (4)		
[60;70)	<b>D</b> – (3+)	удовлетворительно – (3)	незачтено
[50;60)	<b>E</b> – (3)		
[33,3;50)	<b>FX</b> – (2+)	неудовлетворительно – (2)	
[0;33,3)	<b>F</b> – (2)		

**Таблица 4 - Описание шкал оценивания**

ECTS	Описание оценок	Традиционная шкала
<b>А</b>	<b>Превосходно</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	<b>отлично (зачтено)</b>
<b>В</b>	<b>Отлично</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	
<b>С</b>	<b>Хорошо</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	<b>хорошо (зачтено)</b>
<b>Д</b>	<b>Удовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<b>удовлетворительно (зачтено)</b>
<b>Е</b>	<b>Посредственно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	<b>удовлетворительно (незачтено)</b>
<b>FX</b>	<b>Условно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	<b>неудовлетворительно (незачтено)</b>
<b>F</b>	<b>Безусловно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	

**Таблица 5 – Формирование шкалы оценивания компетенций на различных этапах**

Этапы формирования компетенций	Формирование оценки						
	незачтено			зачтено			
	неудовлетворительно		удовлетворительно	хорошо	отлично		
	F(2)	FX(2+)	E(3)*	D(3+)	C(4)	B(5)	A(5+)
	[0;33,3)	[33,3;50)	[50;60)	[60;70)	[70;85)	[85;95)	[95;100)
Этап-1	0-16,5	16,5-25,0	25,0-30,0	30,0-35,0	35,0-42,5	42,5-47,5	47,5-50
Этап 2	0-33,3	33,3-50	50-60	60-70	70-85	85-95	95-100

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

**Таблица 6.1 ОК-7 –способностью к самоорганизации и самообразованию.**

**Этап 1**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<i>Знать:</i> основные понятия, теоремы и методы математической физики	1. Материальная точка единичной массы движется по оси $x$ под влиянием силы $(-4x)$ , притягивающей ее к началу координат, и возмущающей силы, направленной по оси $x$ и равной $\cos 2t$ в момент времени $t$ . Получите дифференциальное уравнение движения этой точки. Найдите движение, определяемое полученным уравнением и начальными условиями $x=0, x'=0, t=0$ . Постройте график найденного движения. 2. Найдите решение уравнения теплопроводности, если левый конец $x=0$ полубесконечного стержня теплоизолирован, а начальное распределение температуры $u(t=0) = f(x) = u_0(0 < x < l)$ , за пределами указанного промежутка $u(t=0) = 0$ . 3. Сформулируйте теоремы о дифференцировании оригинала и изображения, сформулируйте теорему об интегрировании изображения, дайте определение свертки. Сформулируйте теорему свертывания оригиналов.
<i>Уметь:</i> логически мыслить	4. Проведите сравнительную характеристику аналитической структуры решений волнового уравнения и уравнения теплопроводности. 5. Классифицируйте однородные уравнения математической физики с постоянными коэффициентами в случае функции, зависящей от двух переменных.
<i>Владеть:</i> основными приемами и способами построения логических рассуждений	6. Проанализируйте общий вид однородного уравнения математической физики с постоянными коэффициентами в случае функции, зависящей от двух переменных. 7. Проанализируйте метод Фурье, которым интегрируется уравнение распространения тепла в ограниченном стержне.

**Таблица 6.2 ОПК-2 – способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Этап 1**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><i>Знать:</i> основные понятия, теоремы и методы математической физики</p>	<p>8. Дан тонкий однородный стержень длины <math>l</math>, изолированный от внешнего пространства, начальная температура которого <math>u(t=0)=0</math>. Концы стержня поддерживаются при <math>0^0</math>. Определить температуру стержня в момент времени <math>t=0</math>.</p> <p>9. Имеется динамическая система со своим оператором, на вход которой подается функция, параметры ее неизвестны. Требуется восстановить параметры этой функции по известным параметрам выходной (результатирующей) функции. Так формулируется инженерная задача ... ОТВЕТ:</p> <p>10. Пользуясь теоремой разложения, восстановите оригинал, соответствующий изображению <math>F(p) = \frac{4}{(p+2)(p^2-9)}</math></p> <p>1) <math>f(t) = \frac{2}{15}e^{3t} + \frac{2}{3}e^{-3t} - \frac{4}{5}e^{-2t}</math>      2) <math>f(t) = \frac{2}{15}e^{3t} + \frac{2}{3}e^{-3t} - \frac{4}{5}e^{2t}</math></p> <p>3) <math>f(t) = \frac{2}{5}e^{3t} + \frac{2}{3}e^{-3t} - \frac{4}{15}e^{-2t}</math>      4) <math>f(t) = \frac{2}{15}e^{3t} + \frac{2}{3}e^{2t} - \frac{4}{5}e^{-2t}</math></p> <p>5) <math>f(t) = \frac{2}{15}e^{-3t} + \frac{2}{3}e^{3t} - \frac{4}{5}e^{-2t}</math></p>
<p><i>Уметь:</i> составлять типовые математические модели для решения прикладных задач</p>	<p>11. Не является компонентом математической модели... 1) система допущений; 2) математическое выражение; 3) возможность верификации; 4) библиография; 5) рабочая гипотеза</p> <p>12. Запишите и проанализируйте уравнение теплопроводности для однородного стержня, сформулируйте граничные и начальные условия.</p>
<p><i>Владеть:</i> методами построения моделей и решения прикладных задач</p>	<p>13. Некоторый процесс после принятия допущений моделируется периодической функцией <math>f(x)=\pi-2x</math>; <math>T=2\pi</math>; <math>[0;\pi]</math>. Разложите эту функцию в ряд Фурье (продолжите функцию на сегмент <math>[-\pi;0]</math> четным образом, нечетным образом).</p> <p>14. Найдите решение волнового уравнения <math>\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{a^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}</math>, удовлетворяющее начальным условиям: <math>u(x,0) = 0; \frac{\partial u(x,0)}{\partial t} = B \sin \frac{n\pi x}{l}; (0 \leq x \leq l)</math> и граничным условиям <math>u(0,t) = u(l,t) = 0</math>.</p>

**Таблица 6.3 ПК-3 –готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований. Этап 1**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><i>Знать:</i> основные принципы и методы обработки информации</p>	<p>1. Даны приближенные числа, абсолютная погрешность которых не превосходит <math>\varepsilon = 0,006</math> и их округленные значения: а) <math>A=2,536</math>, <math>a=2,54</math> б) <math>A=4,7359</math>, <math>a=4,74</math> в) <math>A=3,5276</math>, <math>a=3,528</math> г) <math>A=3,06</math>, <math>a=3,1</math> д) <math>A=10,5293</math>, <math>a=10,5</math>. Количество чисел, которые неверно округляют заданные числа равно...</p>

	<p>ОТВЕТ:___</p> <p>2. Недостатками метода Эйлера приближенного решения дифференциальных уравнений являются...</p> <p>а) сложность  б) малая точность  в) применение лишь к узкому классу задач  г) верного ответа нет  д) усреднение ошибок</p> <p>3. Связь относительной погрешности приближенного числа с количеством верных знаков этого числа выражается следующими верными утверждениями...</p> <p>а) Если <math>a</math> имеет <math>n</math> верных знаков, то <math>\delta</math> этого числа есть <math>\delta \leq \frac{1}{\alpha_m} \left(\frac{1}{10}\right)^{n-1}</math>, где <math>\alpha_m</math> – первая значащая цифра числа <math>a</math>.</p> <p>б) Если <math>a</math> имеет более двух верных знаков, то справедлива формула <math>\delta = \frac{1}{2\alpha_m} \left(\frac{1}{10}\right)^{n-1}</math>.</p> <p>в) Если <math>a</math> имеет более двух верных знаков, то справедлива формула <math>\delta \leq \frac{1}{2\alpha_m - 1} \left(\frac{1}{10}\right)^{n-1}</math>.</p> <p>г) Если <math>a</math> имеет более двух верных знаков, то справедлива формула <math>\delta &gt; \frac{1}{2\alpha_{m-n}} \left(\frac{1}{10}\right)^{n-1}</math>.</p> <p>д) Если <math>a</math> имеет более двух верных знаков, то справедлива формула <math>\delta &lt; \frac{1}{2\alpha_{m-1}} \left(\frac{1}{10}\right)^{n+1}</math>.</p> <p>4. Геометрический смысл метода Рунге-Кутты приближенного решения дифференциальных уравнений состоит в следующем...</p> <p>а) пересчет углового коэффициента звеньев ломаной, аппроксимирующей интегральную кривую.  б) замена интегральной кривой отрезками касательной.  в) замена интегральной кривой отрезками интерполяционного многочлена.  г) замена интегральной кривой дугами парабол.  д) замена интегральной кривой отрезками касательных с увеличенным угловым коэффициентом.</p> <p>5. Методом решения обыкновенных ДУ повышенной точности, с использованием двойного счета является...</p> <p>1) метод хорд  2) метод касательных  3) метод Зейделя  4) метод простой итерации  5) метод Рунге-Кутта</p>
<p><i>Уметь:</i>  составлять математические модели по опытным данным</p>	<p>6. Приближенное значение методом хорд находится по формуле...</p> <p>1) <math>x = a - \frac{(b-a) \cdot f(b)}{f(a) - f(b)}</math>  2) <math>x = b - \frac{(a-b) \cdot f(a)}{f(a) - f(b)}</math></p>



	<p>3) <math>x = b - \frac{(b-a) \cdot f(b)}{f(a) - f(b)}</math></p> <p>4) <math>x = a - \frac{(b-a) \cdot (a+b)}{f(a) - f(b)}</math></p> <p>5) <math>x = a - \frac{(b-a) \cdot f(a)}{f(b) - f(a)}</math></p> <p>7. Число 247896 = a с тремя верными цифрами следует записать...</p> <p>1) a=247,896</p> <p>2) a=0,247</p> <p>3) a=247*10<sup>3</sup></p> <p>4) a=247*10<sup>-3</sup></p> <p>8. Шаг для интеграла <math>\int_1^2 \sqrt{x} dx</math> при n=8 равен...</p> <p>1) 0,14</p> <p>2) 0,1</p> <p>3) 0,001</p> <p>4) 0,0125</p> <p>5) 0,125</p> <p>9. Верными являются утверждения...</p> <p>а) Приближение числа x с точностью до 0,01 можно считать приближением этого числа с точностью до 0,001</p> <p>б) Приближение числа пи – 3,14159 в виде 3,14 лучше, чем 3,15</p> <p>в) При переносе запятой влево или вправо не меняется количество верных цифр числа</p> <p>г) При округлении приближенного числа погрешность округления уменьшается</p> <p>д) Если в записи числа 73,18 цифра 1 – верная, то цифры 3,7,8 – верные</p> <p>10. Имеется динамическая система со своим оператором, на вход которой подается функция, параметры ее известны. Требуется определить параметры выходной функции. Так формулируется инженерная задача ...</p> <p>1) синтеза; 2) анализа; 3) стационарности; 4) непрерывности</p>
<p><i>Владеть:</i> методами построения математических моделей</p>	<p>11. Геометрический смысл метода Эйлера приближенного решения дифференциальных уравнений состоит в следующем...</p> <p>а) дугами парабол, имеющих ту же кривизну в данной точке, что и искомая кривая.</p> <p>б) заменяют отрезком прямой, совпадающей в <math>I_\epsilon(M_0)</math> с ней.</p> <p>в) искомую интегральную кривую заменяют отрезками касательных, руководствуясь направлением поля.</p> <p>г) отрезками хорд, соединяющими точки разбиения при шаге h.</p> <p>д) отрезками касательных, не учитывая поля направлений данного дифференциального уравнения.</p> <p>12. Имеется динамическая система со своим оператором, на вход которой подается функция, параметры ее неизвестны. Требуется восстановить параметры этой функции по известным параметрам выходной (результатирующей) функции. Так формулируется инженерная задача ...</p> <p>1) синтеза; 2) анализа; 3) стационарности; 4) непрерывности</p> <p>13. Метод характеристик не применим для решения первой</p>

	<p>предельной задачи для уравнения теплопроводности так как...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Нельзя найти характеристики</li> <li>2) Нельзя выбрать характеристики единственным образом</li> <li>3) Существует только одна характеристика</li> <li>4) Применим, но приводит к большим выкладкам</li> </ol> <p>14. Для решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений, моделирующих инженерные процессы, в среде MathCAD требуется...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) приведение системы к нормальному виду;</li> <li>2) нормальный вид системы и векторная форма записи;</li> <li>3) нет особых требований;</li> <li>4) только векторная форма записи системы</li> </ol>
--	---

**Таблица 7.1 ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию. Этап 2**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><i>Знать:</i> основные алгоритмы и типовые модели, используемые в математической физике</p>	<p>1. Изображение частного решения дифференциального уравнения <math>x'' - 4x' = e^{4t}; x(0) = 0, x'(0) = 0</math>, моделирующего некоторый инженерный процесс, имеет вид...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>X(p) = \frac{1}{p(p-4)^2}</math>    2) <math>X(p) = \frac{1}{(p-4)^2} + \frac{1}{p}</math>    3) <math>X(p) = \frac{1}{p(p-4)} + \frac{1}{p}</math></li> <li>4) <math>X(p) = \frac{1}{p(p+4)^2}</math>    5) <math>X(p) = \frac{1}{p^2} + \frac{1}{p}</math></li> </ol> <p>2. Решение классической задачи Коши для неоднородного волнового уравнения <math>u_{tt} = a^2 u_{xx} + f(x, t), u(x, 0) = 0, u_t(x, 0) = 0</math>, <math>u(x, 0) = 0</math> устойчиво...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) всегда</li> <li>2) при определённых свойствах параметра <math>a</math></li> <li>3) при определённых свойствах правой части <math>f(x, t)</math></li> <li>4) никогда не устойчиво</li> </ol> <p>3. Найдите решение волнового уравнения <math>\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{a^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}</math>, удовлетворяющее начальным условиям <math>u(x, 0) = A \cos \frac{n\pi x}{l}; \frac{\partial u(x, 0)}{\partial t} = 0; (0 \leq x \leq l)</math> и граничным условиям <math>\frac{\partial u(0, t)}{\partial x} = \frac{\partial u(l, t)}{\partial x} = 0</math>.</p> <p>4. Метод характеристик не применим для решения первой предельной задачи для уравнения теплопроводности так как...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Нельзя найти характеристики</li> <li>2) Нельзя выбрать характеристики единственным образом</li> <li>3) Существует только одна характеристика</li> <li>4) Применим, но приводит к большим выкладкам</li> </ol>
<p><i>Уметь:</i> употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных</p>	<p>5. Система дифференциальных уравнений: <math>x' = x-y, y' = x+y</math>, моделирует некоторый инженерный процесс. Найдите общее решение этой системы <b>методом Эйлера</b>.</p> <p>6. Функцию Хэвисайда <math>\eta(x)</math> определяет равенство...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\eta(x) = \begin{cases} 0, &amp; x \leq 0 \\ 1, &amp; x &gt; 0 \end{cases}</math>    3) <math>\eta(x) = \begin{cases} 1, &amp; x &lt; 0 \\ 0, &amp; x &gt; 0 \end{cases}</math></li> </ol>

отношений	$2) \eta \kappa = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases} \quad 4) \eta \kappa = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1/2, & x = 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$ <p>7. Характеристики уравнения <math>x^2 u_x + y u_y = u^3</math> задаются равенством...</p> <p>1) <math>\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{y} = \frac{du}{u^3}</math>    2) <math>\frac{dx}{u^3} = \frac{dy}{y} = \frac{du}{x^2}</math>    3) <math>\frac{dx}{x^2} = -\frac{dy}{y} = \frac{du}{u^3}</math>    4) <math>\frac{dx}{x} = \frac{dy}{y} = du</math></p>
<p><i>Владеть:</i> навыками использования математического аппарата</p>	<p>8. Верным является утверждение ...</p> <p>1) С помощью метода Штурма можно получить нижнюю границу интервала изоляции действительного корня</p> <p>2) С помощью метода Штурма можно получить верхнюю границу интервала изоляции действительного корня</p> <p>3) С помощью метода Штурма можно представить <math>f(x)=0</math> в виде <math>x=b(x)</math></p> <p>4) С помощью метода Штурма можно найти приближенное значение корня с любой точностью</p> <p>5) С помощью метода Штурма можно определить количество действительных корней в любом (a; b)</p> <p>9. Форма струны, определяемая уравнением <math>U_{tt} = U_{xx}</math> в момент <math>t = \pi</math>, если <math>U(x,t) _{t=0} = \sin x</math>, <math>U_t(x,t) _{t=0} = \cos x</math>. ОТВЕТ:</p>

**Таблица 7.2 ОПК-2 – способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Этап 2**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><i>Знать:</i> основные методы обработки и анализа экспериментальных данных, используемые в математической физике</p>	<p>10. Для сглаживания опытных данных (сечений некоторой случайной функции) в среде MathCAD имеется встроенная функция...</p> <p>1) linterp (x, y, t)    2) s := cspline(x, y)</p> <p>3) line (x,y) -    4) regress (x, y, k)</p> <p>11. Для решения операторным методом дифференциальных уравнений, моделирующих инженерные процессы, в среде MathCAD имеется встроенный оператор... 1) regress 2) inversia 3) linterp 4) line</p>
<p><i>Уметь:</i> использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач</p>	<p>12. Недостатками метода Эйлера приближенного решения дифференциальных уравнений являются...</p> <p>а) сложность    б) малая точность</p> <p>в) применение лишь к узкому классу задач</p> <p>г) верного ответа нет    д) усреднение ошибок</p>
<p><i>Владеть:</i> методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств</p>	<p>13. Для решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений, моделирующих инженерные процессы, в среде MathCAD требуется...</p> <p>1) приведение системы к нормальному виду;</p> <p>2) нормальный вид системы и векторная форма записи;</p> <p>3) нет особых требований;</p> <p>4) только векторная форма записи системы;</p> <p>14. Для сглаживания опытных данных в среде MathCAD имеются возможности...</p>

	1) скользящего усреднения; 2) спектр-преобразования Фурье 3) встроенных операторов 4) сплайн-интерполяции 15. В MS Excel Вы вводите данные в ячейку C3. После окончания ввода и нажатия клавиши Enter курсор перейдет в ячейку... ОТВЕТ:
--	---

**Таблица 7.3 ПК-3 – готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований. Этап 2**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><i>Знать:</i> основные методы анализа эмпирических данных</p>	<p>1. Имеется динамическая система со своим оператором, на вход которой подается функция, параметры ее известны. Требуется определить параметры выходной функции. Так формулируется инженерная задача ...</p> <p>1) синтеза; 2) анализа; 3) стационарности; 4) непрерывности</p> <p>2. Недостатками метода Эйлера приближенного решения дифференциальных уравнений являются...</p> <p>а) сложность б) малая точность в) применение лишь к узкому классу задач г) верного ответа нет д) усреднение ошибок</p> <p>3. Метод характеристик не применим для решения первой предельной задачи для уравнения теплопроводности так как...</p> <p>1) Нельзя найти характеристики 2) Нельзя выбрать характеристики единственным образом 3) Существует только одна характеристика 4) Применим, но приводит к большим выкладкам</p> <p>4. Геометрический смысл метода Рунге-Кутты приближенного решения дифференциальных уравнений состоит в следующем...</p> <p>а) пересчет углового коэффициента звеньев ломаной, аппроксимирующей интегральную кривую. б) замена интегральной кривой отрезками касательной. в) замена интегральной кривой отрезками интерполяционного многочлена. г) замена интегральной кривой дугами парабол. д) замена интегральной кривой отрезками касательных с увеличенным угловым коэффициентом.</p> <p>5. Даны приближенные числа, абсолютная погрешность которых не превосходит <math>\varepsilon = 0,006</math> и их округленные значения: а) <math>A=2,536</math>, <math>a=2,54</math> б) <math>A=4,7359</math>, <math>a=4,74</math> в) <math>A=3,5276</math>, <math>a=3,528</math> г) <math>A=3,06</math>, <math>a=3,1</math> д) <math>A=10,5293</math>, <math>a=10,5</math>. Количество чисел, которые неверно округляют заданные числа равно...</p> <p>ОТВЕТ:</p>
<p><i>Уметь:</i> обрабатывать</p>	<p>6. Укажите ДУ затухающих колебаний:</p>

<p>результаты экспериментальных исследований</p>	<p>1) <math>y'' + 7y' - 8y = 0</math>  2) <math>y'' + 8y' = 0</math>  3) <math>y'' + 4y' + 8y = 0</math>  4) <math>y'' + 8y = 0</math></p> <p>7. Определяет одномерное уравнение теплопроводности равенство...</p> <p>1) <math>u_t = a^2 u_{xx} + f(x, t)</math>  2) <math>u_{tt} = a^2 u_x + f(x, t)</math>  3) <math>u_t = a^2 u_x + f(x, t)</math>  4) <math>u_{tt} = -a^2 u_{xx} + f(x, t)</math></p> <p>8. Верными являются утверждения...</p> <p>а) Приближение числа <math>x</math> с точностью до 0,01 можно считать приближением этого числа с точностью до 0,001  б) Приближение числа <math>\pi - 3,14159</math> в виде 3,14 лучше, чем 3,15  в) При переносе запятой влево или вправо не меняется количество верных цифр числа  г) При округлении приближенного числа погрешность округления уменьшается  д) Если в записи числа 73,18 цифра 1 – верная, то цифры 3,7,8 – верные</p> <p>9. Погрешность метода Рунге-Кутты на каждом шаге составляет...</p> <p>1) <math>h^3</math>  2) <math>n \cdot h^4</math>  3) <math>(n-1) \cdot h^3</math>  4) <math>h^5</math>  5) <math>h^{(n-1)}</math></p> <p>10. Геометрический смысл метода Эйлера приближенного решения дифференциальных уравнений состоит в следующем...</p> <p>а) дугами парабол, имеющих ту же кривизну в данной точке, что и искомая кривая.  б) заменяют отрезком прямой, совпадающей в <math>I_\varepsilon(M_0)</math> с ней.  в) искомую интегральную кривую заменяют отрезками касательных, руководствуясь направлением поля.  г) отрезками хорд, соединяющими точки разбиения при шаге <math>h</math>.  д) отрезками касательных, не учитывая поля направлений данного дифференциального уравнения.</p>
<p><i>Владеть:</i>  методами анализа и обработки результатов экспериментальных исследований</p>	<p>11. Утверждением не используемым при отделении корней является...</p> <p>а) Теорема Больцано-Коши  б) I-я теорема Вейерштрасса  в) Метод Штурма  д) <math>K = 1 + \frac{A}{a_0}</math>, <math>A = \max  a_i </math></p> <p>е) <math>K_1 = 1 + \sqrt[m]{\frac{M}{a_0}}</math>, <math>M = \max  a_i  : a_i &lt; 0</math>, <math>m</math> – номер 1-го отр.</p> <p>12. Неверными утверждениями являются...</p> <p>а) Суть метода хорд состоит в том, что в качестве приближений к корню уравнения <math>f(x) = 0</math> принимаются значения <math>x_1, x_2, \dots, x_n</math> точек пересечения хорд с осью абсцисс.</p>

	<p>б) В методе итераций не происходит накопления ошибок.</p> <p>в) Если для уравнения <math>x = f(x)</math>, заданного на <math>[a, b]</math> выполняются условия: <math>f(x)</math> - дифференцируема на <math>[a, b]</math>; <math>\exists \alpha \in (0; 1):  f'(x)  &lt; \alpha \forall x \in [a, b]; f: [a, b] \xrightarrow{f} [a, b]</math>, то его можно решить методом простой итерации.</p> <p>г) Метод простой итерации применим для решения всякого алгебраического уравнения при сходимости итерационного процесса.</p> <p>д) Погрешность метода итераций вычисляется по формуле</p> $ x^* - x_n  \leq (x_n - x_{n+1}) \frac{\alpha^n}{\alpha - 1}$ <p>13. При решении методом Рунге-Кутты уравнение <math>x^2 y' - xy = 1</math> при <math>y(1)=0</math> в <math>[1; 2]</math> с шагом <math>h=0,2</math>, имеет числа <math>K_1</math> и <math>K_2</math> равные соответственно...</p> <p>1) 0,3 и 1,84  2) 0,2 и 1,72  3) 0,1 и 0,172  4) 0,1 и 0,6  5) 0,2 и 0,184</p> <p>14. Методом Эйлера три значения функции <math>y</math>, определяемой уравнением <math>y' = 1 + x + y^2</math>, при <math>y(0)=1, h=0,1</math> равны...</p> <p>1) 0,1; 0,2; 0,3  2) 1,2; 1,7; 1,4  3) 1,4; 1,7; 1,8  4) 1,2; 1,45; 1,78  5) 0; 1,2; 1,5; 1,8</p>
--	---

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

Многообразие изучаемых тем, видов занятий, индивидуальных способностей студентов, обуславливает необходимость оценивания знаний, умений, навыков с помощью системы процедур, контрольных мероприятий, различных технологий и оценочных средств.

**Таблица 8 – Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на 1 этапе формирования компетенции**

<b>Виды занятий и контрольных мероприятий</b>	<b>Оцениваемые результаты обучения</b>	<b>Описание процедуры оценивания</b>
Лекционное занятие	Знание теоретического материала по пройденным темам	Тестирование
Выполнение практических работ	Основные умения и навыки, соответствующие теме работы	Проверка полученных результатов, устный опрос, тестирование
Самостоятельная работа	Знания, умения и навыки, сформированные во время	Тестирование

	самоподготовки	
--	----------------	--

**Таблица 9 – Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на 2 этапе формирования компетенции**

<b>Виды занятий и контрольных мероприятий</b>	<b>Оцениваемые результаты обучения</b>	<b>Описание процедуры оценивания</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Лекционное занятие	Знание теоретического материала по пройденным темам	Тестирование
Выполнение практических работ	Основные умения и навыки, соответствующие теме работы	Проверка полученных результатов, устный опрос, тестирование
Самостоятельная работа	Знания, умения и навыки, сформированные во время самоподготовки	Проверка полученных результатов, тестирование
Промежуточная аттестация	Знания, умения и навыки соответствующие изученной дисциплине	Зачет, с учетом результатов текущего контроля

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль, контроль самостоятельной работы студентов.

**Текущий контроль** успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторские занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, собеседование, публичная защита, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение, расчетно-проектировочной и расчетно-графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

**Устная форма** позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Проводятся преподавателем с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» по следующим критериям:

Оценка «5» (отлично) ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;

–ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;  
–продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;

–продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;

–допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если:

–вопросы излагаются систематизированно и последовательно;

–продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;

–продемонстрировано усвоение основной литературы.

–ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;

допущены один –два недочета при освещении основного содержания ответа,

исправленные по замечанию преподавателя;

допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если:

–неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;

–усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;

–имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

–при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;

–продемонстрировано усвоение основной литературы

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если:

–не раскрыто основное содержание учебного материала;

–обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

–допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

–не сформированы компетенции, умения и навыки.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Для повышения объективности оценки собеседование может проводиться группой преподавателей/экспертов. Критерии оценки результатов собеседования зависят от того, каковы цели поставлены перед ним и, соответственно, бывают разных видов:

–индивидуальное (проводит преподаватель)

–групповое (проводит группа экспертов);

–ориентировано на оценку знаний

–ситуационное, построенное по принципу решения ситуаций.

Критерии оценки при собеседовании:

- глубина и систематичность знаний;

- адекватность применяемых знаний ситуации;

- рациональность используемых подходов;

- степень проявления необходимых качеств;



- умение поддерживать и активизировать беседу.

**Письменная форма** приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, контрольные работы, эссе, рефераты, курсовые работы, отчеты по практикам, отчеты по научно-исследовательской работе студентов.

Расчетно-графическая работа - средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю.

Критерии оценки:

- понимание методики и умение ее правильно применить;
- качество оформления (аккуратность, логичность, для чертежно-графических работ соответствие требованиям единой системы конструкторской документации);
- достаточность пояснений.

**Тестовая форма** - позволяет охватить большое количество критериев оценки и допускает компьютерную обработку данных. Как правило, предлагаемые тесты оценки компетенций делятся на психологические, квалификационные (в учебном процессе эту роль частично выполняет педагогический тест) и физиологические.

Современный тест, разработанный в соответствии со всеми требованиями теории педагогических измерений, может включать задания различных типов (например, эссе или сочинения), а также задания, оценивающие различные виды деятельности учащихся (например, коммуникативные умения, практические умения).

В обычной практике применения тестов для упрощения процедуры оценивания как правило используется простая схема:

- отметка «3», если правильно выполнено 50 –70% тестовых заданий;
- «4», если правильно выполнено 70 –85 % тестовых заданий;
- «5», если правильно выполнено 85 –100 % тестовых заданий.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	45 мин.
Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого подэлемента	30, согласно плана
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Определенная по разделам, случайная внутри раздела
Критерии оценки:	Выполнено верно заданий
«5», если	(85-100)% правильных ответов
«4», если	(70-85)% правильных ответов
«3», если	(50-70)% правильных ответов

**Промежуточная аттестация** – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. Зачет, как правило, выставляется без опроса студентов по результатам контрольных работ, рефератов, других работ выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на занятиях, при условии, что итоговая оценка студента за работу в течение семестра (по результатам контроля знаний) больше или

равна 60%. Оценка, выставляемая за зачет, может быть как качественное типа (по шкале наименований «зачтено»/ «не зачтено»), так и количественное (т.е. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка - «отлично, «хорошо» и т.д.).

**6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.

1. Тестовые задания
2. Типовые контрольные задания