

Мурманск
2021

Фонд оценочных средств дисциплины

Б1.О.05.02 Дополнительные разделы математики

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-2. В части «Способность применять соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования.... при решении.... задач»	Знать: - основные методы математического анализа и моделирования;	Фрагментарные знания основных методов математического анализа и моделирования	Общие, но не структурированные знания основных методов математического анализа и моделирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов математического анализа и моделирования	Сформированные систематические знания основных методов математического анализа и моделирования
	Уметь: - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач	Частично освоенные умения Уметь: - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения Уметь: - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения Уметь: - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач	Сформированные умения Уметь: - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач
	Владеть: - методами математического анализа и моделирования.	Фрагментарное владение методами математического анализа и моделирования.	В целом успешное, но не систематическое владение методами математического анализа и моделирования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами математического анализа и моделирования.	Успешное и систематическое владение методами математического анализа и моделирования.

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в форме:

- зачета;

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования компетенций	Оценочные средства текущего контроля
ОПК-2. В части «Способность применять соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования.... при решении.... задач»	Знать: - основные методы математического анализа и моделирования;	Расчетно-графическая работа
	Уметь: - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач;	Расчетно-графическая работа
	Владеть: - методами математического анализа и моделирования.	Расчетно-графическая работа

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания расчетно-графических работ.

Расчетно-графические работы предназначены для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовый вариант заданий расчетно-графической работы №1.

Задача 1. Используя двойной интеграл, вычислить статический момент относительно оси Ox тонкой однородной пластинки, имеющей форму области D , ограниченной заданными линиями. Построить чертеж области интегрирования. Границы области D : $x + y = 3$, $x = 2y^2$, $y = 0$
Указание. Считать плотность вещества $\gamma(x, y) \equiv 1$.

Задача 2. Используя тройной интеграл в цилиндрической системе координат, вычислить массу кругового цилиндра, нижнее основание которого лежит в плоскости xOy , а ось симметрии совпадает с осью Oz , если заданы радиус основания R , высота цилиндра H и функция плотности $\gamma = \gamma(\rho)$, где ρ – полярный радиус точки. $R = 1, H = 0,5, \gamma = (2 - \rho)^2$

Задача 3. Вычислить работу силы $\vec{F} = 2\vec{i} - y\vec{j}$ при перемещении точки приложения силы вдоль заданной кривой $L: x = t - \sin t, y = 1 - \cos t$ от точки B до точки C , если значения параметра t в точках B и C заданы: $t_B = 0, t_C = 2\pi$.

Задача 4. Задан радиус-вектор движущейся точки: $\vec{r}(t) = (1 - t^3)\vec{i} + (3t - t^2)\vec{j} + 0,1t^5\vec{k}$. Найти векторы скорости и ускорения движения этой точки через 2 минуты после начала движения.

Задача 5. Дано векторное поле $\vec{a} = (y - z)\vec{i} + x\vec{j} + (y + 4z)\vec{k}$ и уравнение плоскости $\delta: 2x + 2y + z - 2 = 0$
Требуется:

- 1) найти поток поля $\vec{a}$ через плоскость треугольника ABC где A, B , и C – точки пересечения плоскости δ с координатными осями, в направлении нормали плоскости, ориентированной «от начала координат»; построить чертеж пирамиды $OABC$, где O – начало координат;
- 2) используя формулу Остроградского-Гаусса, вычислить поток поля $\vec{a}$ через полную поверхность пирамиды $OABC$ в направлении внешней нормали.

Задача 6. Проверить, является ли векторное поле заданной силы $\vec{F} = (y^2 - 3x^2z)\vec{i} + 2xy\vec{j} - x^3\vec{k}$ потенциальным или соленоидальным. В случае потенциальности поля найти его потенциал и вычислить с помощью потенциала работу силы $\vec{F}$ при перемещении единичной массы из точки M в точку N , где точки M и N заданы: $M(-1, 0, 0), N(1, 2, 1)$

ОПК-2. В части «Способность применять соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования.... при решении.... задач»			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания основных методов математического анализа и моделирования.	Сформированные умения - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач;	Успешное и систематическое применение навыков владения методами математического анализа и моделирования	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы. Работы сданы в установленный срок.

Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов математического анализа и моделирования.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методами математического анализа и моделирования.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Верные ответы на вопросы преподавателя при защите работы.
Общие, но не структурированные знания основных методов математического анализа и моделирования.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами математического анализа и моделирования.	В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы верные, но неполные. Работа сдана с небольшим нарушением сроков.
Фрагментарные знания основных методов математического анализа и моделирования.	Частично освоенное умение - - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач.	Фрагментарное применение навыков владения методами математического анализа и моделирования.	Расчетно-графическая работа не выполнена, либо выполнена лишь ее незначительная часть, либо сдана со значительным нарушением сроков. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы обнаруживают непонимание материала.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенции ОПК-2	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	от 60 до 100 баллов	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Не зачтено</i>	менее 60 баллов	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы формирования компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ОПК-2. В части «Способность применять соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования.... при решении.... задач»	Знать: - основные методы математического анализа и моделирования;	Расчетные задания
	Уметь: - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении задач;	Расчетные задания
	Владеть: - методами математического анализа и моделирования.	Расчетные задания

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам:

Вариант 1

- Что из следующего не относится к области D в записи двойного интеграла?
 - плоская фигура
 - фигура, ограниченная прямыми линиями
 - сфера
 - треугольник

Ответ: 3

2. Найти абсолютную погрешность равенства $\frac{1}{7} \approx 0,14$:

- 1) 0,0033
- 2) 0,0029
- 3) 0,014
- 4) 0,00018

Ответ: 2

3. Методом операционного исчисления найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям $x'(t) = 4t$ $x(0) = -1$

- 1) $x(t) = 4t - 1$
- 2) $x(t) = 4t^2 - 1$
- 3) $x(t) = 2t - 1$
- 4) $x(t) = 2t^2 - 1$

Ответ: 4

Вариант 2

1. Что из ниже приведенного не относится к вычислению двойного интеграла?

- 1) менять местами переменные
- 2) вычислять определитель
- 3) сводить к повторному интегралу
- 4) считать одну из переменных константой.

Ответ: 2

2. Найти оригинал по заданному изображению:

$$F(p) = \frac{e^{-3p}}{p-1}.$$

- 1) $f(t) = e^{3t}$
- 2) $f(t) = e^t$
- 3) $f(t) = e^{t+3}$
- 4) $f(t) = e^{t-3}$

Ответ: 4

3. Найти дивергенцию поля $\vec{f} = (x+y)\vec{i} + x^2y\vec{j} + \vec{k}$ в точке $M(1;2;-3)$.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: 2

Вариант 3

1. Изображение функции $f(t) = \cos t$ имеет вид:

- 1) $\frac{p}{p^2 + 1}$
- 2) $\frac{1}{p^2 - 1}$
- 3) $\frac{p}{p^2 - 1}$
- 4) $\frac{1}{p^2 + 1}$

Ответ: 1

2. Найти абсолютную погрешность равенства $\frac{1}{3} \approx 0,33$:

- 1) 0,0033
- 2) 0,0029
- 3) 0,014
- 4) 0,00018.

Ответ: 1

3. Найти модуль ротора поля $\vec{f} = (x + y)\vec{i} + x^2y\vec{j} + \vec{k}$ в точке M(1;2;-3).

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: 3

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***

ОПК-2. В части «Способность применять соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования.... при решении.... задач»				
Знать	Задача №1			
Уметь	Задача №2			
	Задача №3			
Владеть	Задача №2			
	Задача №3			

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
Высокий (отлично)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
Продвинутый (хорошо)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные

	задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 85%.
<i>Пороговый</i> (удовлетворительно)	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 ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 60 %.
<i>Ниже порогового</i> (неудовлетворительно)	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.