

Фонд оценочных средств дисциплины

1. Б1.О.01.02 Дополнительные разделы математики

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-1. В части «Способность решать задачи, ..., применяя методы..., математического анализ...»	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 знаний 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 при решении задач;	Частично освоенные умения - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа при решении задач;	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа при решении задач;	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа при решении задач;	Сформированные умения - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа 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 владения методами математического анализа и моделирования.	Успешное и систематическое владение методами математического анализа и моделирования.

УК-1. В части «Способность осуществлять анализ информации»	Знать: -методы обработки информации.	Фрагментарные знания основных методов обработки информации.	Общие, но не структурированные знания основных методов обработки информации.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов обработки информации.	Сформированные систематические знания основных методов обработки информации.
	Уметь: - применять методы обработки информации.	Частично освоенное умение применять методы обработки информации.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения применять методы обработки информации.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения применять методы обработки информации.	Сформированные умения применять методы обработки информации.
	Владеть: - методами обработки информации.	Фрагментарное применение навыков владения методами обработки информации.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами обработки информации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методами обработки информации.	Успешное и систематическое применение навыков владения методами обработки информации.

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-1. В части «Способность решать задачи,	Знать: - основные методы математического	Расчетно-графическая работа

..., применяя методы..., математического анализа ...	анализа и моделирования;	
	Уметь: - составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа при решении задач;	Расчетно-графическая работа
	Владеть: - методами математического анализа и моделирования.	Расчетно-графическая работа
УК-1. В части «Способность осуществлять анализ информации»	Знать: -методы обработки информации.	Расчетно-графическая работа
	Уметь: - применять методы обработки информации.	Расчетно-графическая работа
	Владеть: - методами обработки информации.	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 типовой 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: $M(-1, 0, 0)$, $N(1, 2, 1)$

УК-1. В части «Способность осуществлять анализ информации»			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания основных методов обработки информации.	Сформированные умения применять методы обработки информации.	Успешное и систематическое владение методами обработки информации.	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 обработки информации.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения применять методы обработки информации.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов обработки информации.	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. Работы сданы в установленный срок.
Общие, но не структурированные знания основных методов обработки информации.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения применять методы обработки информации.	В целом успешное, но не систематическое владение методами обработки информации.	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 обработки информации.	Частично освоенные умения применять методы обработки информации.	Фрагментарное владение методами обработки информации.	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..

ОПК-1. В части «Способность решать задачи, ..., применяя методы..., математического анализа...»			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания основных методов математического анализа и моделирования.	Сформированные умения - составлять математические модели 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

	- применять методы математического анализа и моделирования при решении задач		ся 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 компетенций УК-1 и части компетенции ОПК-1	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-1. В части «Способность решать задачи, ..., применяя методы..., математического анализа...	Знать: - основные методы математического анализа и моделирования;	Расчетные задания
	Уметь: - составлять математические модели при решении профессиональных задач; - применять методы математического анализа и моделирования при решении типовых профессиональных задач;	Расчетные задания
	Владеть: - методами математического анализа и моделирования.	Расчетные задания
УК-1. В части «Способность осуществлять анализ информации»	Знать: -методы обработки информации;	Расчетные задания
	Уметь: - применять методы обработки информации .	Расчетные задания
	Владеть:	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 (ОПК-1)

1. Что из следующего не относится к области D в записи двойного интеграла?

- 1) плоская фигура
- 2) фигура, ограниченная прямыми линиями
- 3) сфера
- 4) 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. Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$ по формуле Симпсона с шагом $h=0,2$.

- 1) -1,658
- 2) 0,658
- 3) 1,658
- 4) 2,658

Ответ: 3

Вариант 2 (ОПК-1)

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. Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле $\iint_D f(x; y)ds$, где область

D ограничена линиями: $y = x^2, y = x + 2$.

1) $\int_0^4 dy \int_{x^2}^{x+2} f(x; y)dx$

2) $\int_{x^2}^{x+2} dx \int_{-1}^2 f(x; y)dy$

3) $\int_{x^2}^{x+2} dx \int_0^4 f(x; y)dy$

4) $\int_{-1}^2 dx \int_{x^2}^{x+2} f(x; y)dy$

Ответ: 4

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

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

Ответ: 2

Вариант 3 (ОПК-1)

1. К методам уточнения корней не относится:

1) метод дихотомии

2) метод хорд

3) метод касательных

4) метод аппроксимации.

Ответ: 4

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

1) 1

2) 2

- 3) 3
- 4) 4

Ответ: 3

Вариант 4 (УК-2)

1. Сила связи экспериментальных данных характеризуется:

- 1) коэффициентом корреляции
- 2) коэффициентом Стьюдента
- 3) числом степеней свободы.

Ответ: 1

2. Вычислить математическое ожидание случайной величины X

X_i	10	30	40	70
N_i	0,1	0,2	0,4	0,3

- 1) 41
- 2) 43
- 3) 45
- 4) 47

Ответ: 2

3. В таблице приведены данные о расходе топлива (у, л на 100 км) автомобиля с двигателем два литра с автоматической трансмиссией в зависимости от скорости движения (х, км/ч)

X_i	10	30	40	70
Y_i	4	5	6	7

Определить методом наименьших квадратов параметры линейной зависимости $y=kx+b$. Спрогнозировать расход топлива при скорости 100км/ч.

- 1) 8,6
- 2) 9,6
- 3) 7,6
- 4) 11,6

Ответ: 1

Вариант 5 (УК-2)

1. Правило, по которому принимается или отвергается основная гипотеза:

- 1) правилом гипотезы
- 2) статистическим критерием
- 3) критерием гипотезы.

Ответ: 2

2. Вычислить дисперсию случайной величины X

X_i	10	30	40	70
N_i	0,1	0,2	0,4	0,3

- 1) 431
- 2) 451
- 3) 471
- 4) 491

Ответ: 2

3. В таблице приведены данные о расходе топлива (у, л на 100 км) автомобиля с двигателем два литра с автоматической трансмиссией в зависимости от скорости движения (х, км/ч)

X_i	20	30	40	50
Y_i	4	5	6	7

Определить методом наименьших квадратов параметры линейной зависимости $y=kx+b$. Спрогнозировать расход топлива при скорости 90 км/ч.

- 1) 8
- 2) 10
- 3) 12
- 4) 14

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-1. В части «Способность решать задачи, ..., применяя методы..., математического анализа..				
Знать	Задача №1			
Уметь	Задача №2			

	Задача №3			
	Задача №4			
Владеть	Задача №2			
	Задача №3			
	Задача №4			

Этапы формирования компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
УК-1. В части «Способность осуществлять анализ информации»				
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
<p style="text-align: center;">Высокий (отлично)</p>	<p>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.</p>
<p style="text-align: center;">Продвинутый (хорошо)</p>	<p>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%.</p>
<p style="text-align: center;">Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>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 %.</p>
<p style="text-align: center;">Ниже порогового (неудовлетворительно)</p>	<p>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.</p>