

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Механика сплошных сред

Направление подготовки	01.03.04 – «Прикладная математика»
Направленность (профиль) образовательной программы	Математическое и компьютерное моделирование

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Прикладная математика»

Разработчик ФОС:

доцент кафедры ПМ, к.ф-м.н.

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

А.Л.Григорьева

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № _____ от «___» _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ А.Л. Григорьева

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ПК-1 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках и промышленности, с учетом возможностей современных информационных технологий	<p>ПК-1.1 Знает основные методы математического моделирования и основные аналитические и научные пакеты прикладных программ для прикладных математических задач механики;</p> <p>ПК-1.2 Умеет выбирать математические методы моделирования процессов механики; применять аналитические и научные пакеты прикладных программ для моделирование прикладных математических задач;</p> <p>ПК-1.3 Владеет методами математического моделирования прикладных задач механики и применения аналитических и научных пакетов прикладных программ;</p>	<p><i>Знать:</i> основные методы математического моделирования и основные аналитические и научные пакеты прикладных программ для прикладных математических задач механики;</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать математические методы моделирования процессов механики; применять аналитические и научные пакеты прикладных программ для моделирование прикладных математических задач;</p> <p><i>Владеть:</i> методами математического моделирования прикладных задач механики и применения аналитических и научных пакетов прикладных программ;</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
механика деформируемого твёрдого тела теория упругости, теорию пластичности;	ПК-1	РГР	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
кинематика и динамика сплошной среды.	ПК-1	РГР	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	РГР 1	15 неделя	25 баллов	<p>15 баллов - студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении.</p> <p>6 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно ин-</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<i>терпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</i>
ИТОГО:		-	25 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				
	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр				
Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой				
1	РГР 2	25 неделя	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 8 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний,

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				умений и навыков; 3 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;
	ИТОГО:	-	25 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА 1 (семестр 6)

Задание 1

Пусть β_{12} – угол между линейными элементами $(d\theta_1, 0, 0)$ и $(0, d\theta_2, 0)$. Показать, что $\cos\beta_{12} = \frac{g_{12}}{\sqrt{g_{11}}\sqrt{g_{22}}}$.

Задание 2

Оси декартовой системы координат $Ox_1'x_2'x_3'$ получены поворотом системы $Ox_1x_2x_3$ на угол θ вокруг оси x_3 . Определить коэффициенты преобразования a_{ij} указанных осей и найти компоненты вектора $\mathbf{v} = v_1\mathbf{e}_1 + v_2\mathbf{e}_2 + v_3\mathbf{e}_3$ в системе со штрихами.

Задание 3

Для векторов $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{k}$, $\mathbf{b} = 2\mathbf{j} - 6\mathbf{k}$ и диадика $\mathbf{D} = 3\mathbf{ii} + 2\mathbf{ik} - 4\mathbf{jj} - 5\mathbf{kj}$ путем перемножения матриц вычислить произведения $\mathbf{a} \cdot \mathbf{D}$, $\mathbf{D} \cdot \mathbf{b}$ и $\mathbf{a} \cdot \mathbf{D} \cdot \mathbf{b}$.

Задание 4

Найти главные направления и главные значения декартова тензора \mathbf{T} второго порядка, который представлен матрицей

$$[T_{ij}] = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Задание 5

Показать, что главные оси тензора, определенные в задаче 9, образуют правую систему ортогональных осей.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА 2 (семестр 7)

Задание 1

Найти поверхности напряжения Коши в точке P для следующих состояний напряжения:

а) всестороннее равномерное растяжение (сжатие)

$$\sigma_{11} = \sigma_{22} = \sigma_{33} = \sigma, \quad \sigma_{12} = \sigma_{13} = \sigma_{23} = 0;$$

б) одноосное растяжение (сжатие)

$$\sigma_{11} = \sigma, \quad \sigma_{22} = \sigma_{33} = \sigma_{12} = \sigma_{13} = \sigma_{23} = 0;$$

в) простой сдвиг

$$\sigma_{12} = \sigma_{21} = \tau, \quad \sigma_{11} = \sigma_{22} = \sigma_{33} = \sigma_{13} = \sigma_{23} = 0;$$

г) плоское напряженное состояние

$$\sigma_{11} = \sigma_{22} = \sigma, \quad \sigma_{12} = \sigma_{21} = \tau, \quad \sigma_{33} = \sigma_{31} = \sigma_{23} = 0.$$

Задание 2

Показать, что для напряженного состояния, заданного тензором

$$\mathbf{\Sigma} = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix},$$

поверхность напряжения (квадрика) Коши будет эллипсоидом (эллипсоидом напряжения), если a , b и c имеют одинаковые знаки.

Задание 3

Определить главные напряжения и главные оси тензора напряжений

$$\mathbf{\Sigma} = \begin{pmatrix} \tau & \tau & \tau \\ \tau & \tau & \tau \\ \tau & \tau & \tau \end{pmatrix}.$$

Задание 4

Доказать, что $\sigma_{ij}\sigma_{ik}\sigma_{kj}$ – инвариант тензора напряжений.

Задание 5

В некоторой точке задан тензор напряжений

$$\sigma_{ij} = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & -6 & -12 \\ 0 & -12 & 1 \end{pmatrix}.$$

Определить максимальное касательное напряжение в этой точке и показать, что оно действует в плоскости, которая делит пополам угол между площадками максимального и минимального нормальных напряжений.