

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Механика материалов и конструкций»**

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

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ОПК-5: Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	Курсовая работа; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсовой работы; 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 «Механика материалов и конструкций».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Механика материалов и конструкций» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
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	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
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	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.		
--	--	--

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

#### 1.Задание 1 семестр 3

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.1 Демонстрирует знание свойств конструкционных материалов

#### ФОМ для оценки достижения компетенций (ФГОС 3++) семестр 3

Направление 13.03.03 ЭМ (ДВС)

Дисциплина «Механика материалов и конструкций»

**Компетенция:** ОПК 5 - Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок.

**Индикаторы:**ОПК-5.1 - Демонстрирует знание свойств конструкционных материалов;

#### Задание 1

1. Для заданной конструкции фермы, используемой в энергетических машинах и установках, требуется, демонстрируя знания свойств конструкционных материалов, установить является ли ферма статически определимой?

2. Для заданной конструкции фермы, используемой в энергетических машинах и установках, требуется, демонстрируя знания свойств конструкционных материалов, установить какой метод можно использовать для вычисления усилий, возникающих в элементах фермы?

3. Для заданной стержневой системы при силовом и температурном воздействии, используемой в энергетических машинах и установках, требуется, демонстрируя знания свойств конструкционных материалов, установить сколько раз данная система статически неопределима?

4. Для заданной стержневой системы при силовом и температурном воздействии, используемой в энергетических машинах и установках, требуется, демонстрируя знания свойств конструкционных материалов, установить какой метод используется для вычисления усилий, возникающих в элементах конструкции?

5. Для стального ступенчатого вала круглого поперечного сечения требуется, демонстрируя знания свойств конструкционных материалов, определить какую деформацию испытывает вал и сформулировать правило знаков возникающего внутреннего сечения.

6. Для стального ступенчатого вала круглого поперечного сечения требуется, демонстрируя знания свойств конструкционных материалов, записать условие прочности и условие жесткости.

#### 2.Задание 2 семестр 3

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.2 Способен оценивать динамические и тепловые нагрузки элементов энергетических машин и установок

### ФОМ для оценки достижения компетенций (ФГОС 3++) семестр 3

Направление 13.03.03 ЭМ (ДВС)

Дисциплина «Механика материалов и конструкций»

**Компетенция:** ОПК 5 - Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок.

**Индикаторы:**

ОПК-5.2 - Способен оценивать динамические и тепловые нагрузки элементов энергетических машин и установок;

#### Задание 2

1. Для заданной конструкции статически определимой фермы, используемой в энергетических машинах и установках, требуется оценить в процентах недогрузку (перегрузку) каждого из элементов заданной конструкции. Материал стержней – сталь марки Ст. 3,  $[\sigma] = 160$  МПа (схема фермы выдается индивидуально).

2. Для заданной стержневой статически неопределимой системы, используемой в энергетических машинах и установках, требуется оценить влияние изменения температуры в одном из элементов заданной установки на напряжения в собранной стержневой системе. Принять  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}$  1/град. Принять предельное напряжение  $\sigma_{пред} = 240$  МПа.  $[\sigma] = \sigma_{пред}/k$  (схема стержневой системы выдается индивидуально).

3. Для стального ступенчатого вала круглого поперечного сечения требуется вычислить касательные напряжения  $\tau$  для опасного сечения вала и произвести оценку прочности вала, как элемента энергетической установки (схема вала выдается индивидуально).

4. Для стального ступенчатого вала круглого поперечного сечения требуется, используя условие прочности и жесткости, оценить условия нагружения вала, как элемента энергетической установки (схема вала выдается индивидуально).

### 3.Задание 3 семестр 3

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.3 Способен рассчитывать и конструировать элементы энергетических машин и установок с учетом заданных параметров

### ФОМ для оценки достижения компетенций (ФГОС 3++) семестр 3

Направление 13.03.03 ЭМ (ДВС)

Дисциплина «Механика материалов и конструкций»

**Компетенция:** ОПК 5 - Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок.

**Индикаторы:**

ОПК-5.3 - Способен рассчитывать и конструировать элементы энергетических машин и установок с учетом заданных параметров.

#### Задание 3

1. Для заданной конструкции статически определимой фермы, используемой в энергетических машинах и установках, требуется подобрать, с учетом заданных параметров, из расчета на прочность площади поперечных сечений стержней и установить по размерам ГОСТа размеры сечений (схема фермы выдается индивидуально).

2. Для заданной стержневой статически неопределимой системы, используемой в энергетических машинах и установках, требуется рассчитать, с учетом заданных параметров, монтажные напряжения после сборки системы. Материал – сталь. (схема стержневой системы выдается индивидуально).

3. Для стального ступенчатого вала круглого поперечного сечения требуется рассчитать, с учетом заданных параметров, значения крутящих моментов  $M_z$  и построить их эпюру (схема вала выдается индивидуально).

4. Для стального ступенчатого вала круглого поперечного сечения требуется, с учетом заданных параметров, рассчитать значения и построить эпюры крутящих моментов  $M_z$ , максимальных касательных напряжений  $\tau$ , относительных углов закручивания  $\theta$  по длине вала (схема вала выдается индивидуально).

#### 4.Задание 1 семестр 4

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.1 Демонстрирует знание свойств конструкционных материалов

#### ФОМ для оценки достижения компетенций (ФГОС 3++) семестр 4

Направление 13.03.03 ЭМ (ДВС)

Дисциплина «Механика материалов и конструкций»

**Компетенция:** ОПК 5 - Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок.

**Индикаторы:**

ОПК-5.1 - Демонстрирует знание свойств конструкционных материалов;

#### Задание 1

1. Дана опора турбогенератора схематизируемая в виде плоской рамы, состоящей из стержней стандартного прокатного профиля и нагруженная внешними силами. Материал сталь:  $E=2 \cdot 10^5$  МПа,  $\sigma_m = 240$  МПа,  $\alpha = 1,25 \cdot 10^{-5}$  1/град. Требуется, демонстрируя знания конструкционных материалов подобрать номер прокатного сечения рамы (двутавр) (схема рамы выдается индивидуально).

2. Произвести расчет балки, изготовленной из пластичного материала с заданной формой поперечного сечения. Демонстрируя знания свойств конструкционных материалов определить опорные реакции и записать аналитические выражения для поперечной силы  $Q_y$  и изгибающего момента  $M_x$ . Построить эпюры (графики)  $Q_y$ ,  $M_x$  (схема балки выдается индивидуально).

3. Шкив диаметром  $D_1$  и с углом наклона ветвей ремня к горизонту  $\alpha_1$  делает  $n$  оборотов в минуту и передает мощность  $N$  кВт. Два других шкива имеют одинаковый диаметр  $D_2$  и одинаковые углы наклона ветвей ремня к горизонту  $\alpha_2$ . Каждый из них передает мощность  $N/2$ . С учетом свойств конструкционных материалов задаться значением нормативного коэффициента запаса прочности из интервала  $[n] = 3 \div 6$ , величина которого косвенно учитывает циклическое изменение нормальных напряжений при вращении вала. По заданному критерию прочности рассчитать диаметр вала (схема вала выдается индивидуально).

4. Для толстостенного сосуда, находящегося в условиях воздействия внутреннего и/ или внешнего давления ( $p_1$  и/или  $p_2$ ) требуется, демонстрируя знание свойств конструкционных материалов, дать определение какие сосуды являются толстостенными и объяснить, чем отличается расчет толстостенного сосуда от тонкостенного.

#### 5.Задание 2 семестр 4

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.2 Способен оценивать динамические и тепловые нагрузки элементов энергетических машин и установок

## ФОМ для оценки достижения компетенций (ФГОС 3++) семестр 4

Направление 13.03.03 ЭМ (ДВС)

Дисциплина «Механика материалов и конструкций»

**Компетенция:** ОПК 5 - Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок.

**Индикаторы:**

ОПК-5.2 - Способен оценивать динамические и тепловые нагрузки элементов энергетических машин и установок.

### Задание 2

1. Дана опора турбогенератора схематизируемая в виде плоской рамы, состоящей из стержней стандартного прокатного профиля и нагруженная внешними силами. Материал сталь:  $E=2 \cdot 10^5$  МПа,  $\sigma_m = 240$  МПа,  $\alpha = 1,25 \cdot 10^{-5}$  1/град. Требуется определить перемещение заданной точки при силовом и тепловом воздействии. При силовом воздействии использовать формулу Верещагина, а при тепловом воздействии принять закон изменения температуры по высоте поперечного сечения рамы линейным и применить формулу Максвелла-Мора учитывая только продольную температурную деформацию (схема рамы выдается индивидуально).

2. Произвести расчет балки, изготовленной из пластичного материала с заданной формой поперечного сечения. Оценить, соответствует ли значение параметра нагрузки  $q$  условию прочности при  $[\sigma]=160$  МПа (схема балки выдается индивидуально).

3. Шкив диаметром  $D_1$  и с углом наклона ветвей ремня к горизонту  $\alpha_1$  делает  $n$  оборотов в минуту и передает мощность  $N$  кВт. Два других шкива имеют одинаковый диаметр  $D_2$  и одинаковые углы наклона ветвей ремня к горизонту  $\alpha_2$ . Каждый из них передает мощность  $N/2$ . Используя исходные данные оценить силовые нагрузки вала и построить эпюры изгибающих и крутящих моментов (схема вала выдается индивидуально).

4. Для толстостенного сосуда, находящегося в условиях воздействия внутреннего и/или внешнего давления ( $p_1$  и/или  $p_2$ ) требуется, с учетом свойств конструкционных материалов изобразить элемент, вырезанный в опасной точке и оценить прочность сосуда (схема выдается индивидуально).

### 6.Задание 3 семестр 4

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.3 Способен рассчитывать и конструировать элементы энергетических машин и установок с учетом заданных параметров

## ФОМ для оценки достижения компетенций (ФГОС 3++) семестр 4

Направление 13.03.03 ЭМ (ДВС)

Дисциплина «Механика материалов и конструкций»

**Компетенция:** ОПК 5 - Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок.

**Индикаторы:**

ОПК-5.3 - Способен рассчитывать и конструировать элементы энергетических машин и установок с учетом заданных параметров.

### Задание 3

1. Дана опора турбогенератора схематизируемая в виде плоской рамы, состоящей из стержней стандартного прокатного профиля и нагруженная внешними силами. Материал сталь:  $E=2 \cdot 10^5$  МПа,  $\sigma_m = 240$  МПа,  $\alpha = 1,25 \cdot 10^{-5}$  1/град. Требуется, используя заданные параметры, рассчитать опорные реакции и построить эпюры внутренних силовых факторов  $N_z$ ,  $Q_y$ ,  $M_x$  (схема рамы выдается индивидуально).

2. Произвести расчет балки, изготовленной из пластичного материала с заданной формой поперечного сечения. Рассчитать геометрические характеристики поперечного сечения элемента энергетической установки используя заданные параметры (схема балки выдается индивидуально).

3. Шкив диаметром  $D_1$  и с углом наклона ветвей ремня к горизонту  $\alpha_1$  делает  $n$  оборотов в минуту и передает мощность  $N$  кВт. Два других шкива имеют одинаковый диаметр  $D_2$  и одинаковые углы наклона ветвей ремня к горизонту  $\alpha_2$ . Каждый из них передает мощность  $N/2$ . Составить расчетную схему нагружения вала, используя заданные параметры и рассчитать приложенные к промежуточному валу редуктора нагрузки (исходные данные выдаются индивидуально).

4. Для толстостенного сосуда, находящегося в условиях воздействия внутреннего и/или внешнего давления ( $p_1$  и/или  $p_2$ ) требуется, используя исходные данные, нарисовать расчетную схему, рассчитать величины окружных и радиальных напряжений от давления по радиусу сечения и построить их эпюры (исходные данные выдаются индивидуально).

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