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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
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.

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

индикаторами 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, [σ] = 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 τ 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 τ, относительных углов закручивания Θ 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=2·105 МПа,* σ_m *= 240 МПа,* α *= 1,25·10-5 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 α_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 α_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=2·105 МПа,* σ_m *= 240 МПа,* α *= 1,25·10-5 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 [σ]=160 МПа (схема балки выдается индивидуально).

3. Шкив диаметром D_1 и с углом наклона ветвей ремня к горизонту α_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 α_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=2·105 МПа,* σ_m *= 240 МПа,* α *= 1,25·10-5 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 α_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 α_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.