

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:

Зав. кафедрой строительной механики

 Козлов В.А.

« 31 » августа 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«Расчёт тонкостенных пространственных конструкций»

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Программа Теория и проектирование зданий и сооружений

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Разработчик  А.В. Резунов

Процесс изучения дисциплины «Расчёт тонкостенных пространственных конструкций» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-1 - Овладение знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

ПК-2 – Способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-3 – Способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	ПК-1	знать теоретические основы современных методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть современными методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Прикладные задания	Наличие навыков
2	ПК-2	знать современные методики разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объек-	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний

		тов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования		
		уметь применять современные методики разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть практическими приемами разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Прикладные задания	Наличие навыков
3	ПК-3	знать современные методики подготовки планов и программ проведения научных исследований и разработок	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты готовить задания для исполнителей,	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть практическими приемами проведения научных исследований и разработок, а также проведения анализа и обобщения их результатов	Прикладные задания	Наличие навыков

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

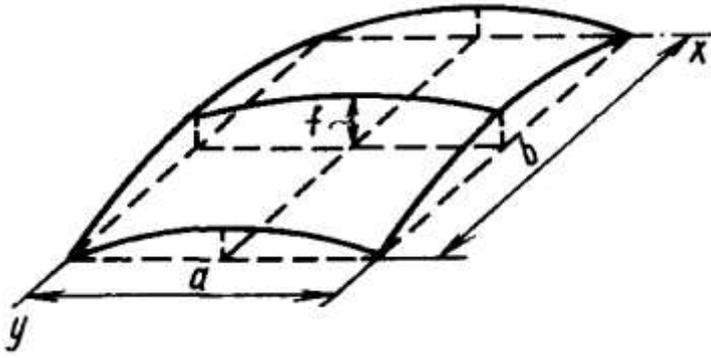
ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

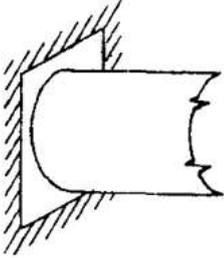
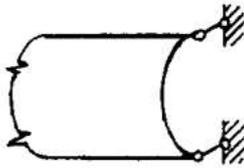
Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-1 - Овладение знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	
1.	Виды тонкостенных элементов.
2.	Свободное кручение тонкостенных стержней. Деформация.
3.	Стесненное кручение тонкостенных стержней.
4.	Стесненное кручение тонкостенных стержней открытого профиля. Основные гипотезы.
5.	Классификация оболочек и методов их расчета.
ПК-2 – Способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
1.	Секториальные характеристики тонкостенных сечений открытого профиля.
2.	Определение положения центра кручения. Конструктор тонкостенных сечений в ПК Лира.
3.	Силовые факторы в поперечном сечении тонкостенного стержня открытого профиля при стесненном кручении и их выражение через угол закручивания.
4.	Дифференциальное уравнение для углов закручивания и его решение. Метод начальных параметров. Граничные условия.
5.	Определение нормальных и касательных напряжений при стесненном кручении.
ПК-3 – Способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	
1.	Использование системы Mathcad и ПК Лира при расчете тонкостенных стержней открытого профиля.
2.	Расчет тонкостенных резервуаров по безмоментной теории. Краевой эффект.
3.	Расчет пологих оболочек.
4.	Перемещения, деформации, напряжения и внутренние усилия в оболочках.
5.	Расчет железобетонного сферического купола.

Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-1 - Овладение знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	
1	Гипотезы Кирхгофа-Лява используются при расчете А. мембран. Б. тонких гибких плит. В. тонких жёстких плит.

	Г. тонкостенных резервуаров.
2	<p>Депланация наблюдается при кручении</p> <p>А. стержней любого поперечного сечения.</p> <p>Б. только при кручении тонкостенных стержней открытого профиля.</p> <p>В. только при кручении тонкостенных стержней замкнутого профиля.</p> <p>Г. стержней некруглого поперечного сечения</p>
3	<p>Пусть k_1 и k_2 главные кривизны поверхности. Гауссова кривизна определяется выражением</p> <p>А. $k_1 \cdot k_2$</p> <p>Б. $k_1 + k_2$</p> <p>В. $k_1 - k_2$</p> <p>Г. k_1 / k_2</p>
4	<p>В разных точках гиперболического параболоида Гауссова кривизна</p> <p>А. положительна.</p> <p>Б. равна нулю.</p> <p>В. отрицательна.</p> <p>Г. может иметь разный знак.</p>
5	 <p>Приведенную на рисунке оболочку можно рассматривать как пологую, если</p> <p>А. $f/a < 0,5$.</p> <p>Б. $f/a < 0,2$.</p> <p>В. $f/a < 0,8$.</p> <p>Г. $f/a < 1$.</p>
<p>ПК-2 – Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p>	
1	<p>Секториальный статический момент имеет размерность</p> <p>А. m^2</p> <p>Б. m^3</p> <p>В. m^4</p> <p>Г. m^5</p>
2	<p>Секториальная координата имеет размерность</p> <p>А. m</p> <p>Б. m^2</p> <p>В. m^3</p> <p>Г. m^4</p>
3	<p>В защемленном сечении тонкостенного стержня открытого профиля выполняются условия (φ – угол поворота поперечных сечений)</p>

	 <p> А. $\varphi = 0$ и $\varphi' = 0$ Б. $\varphi = 0$ и $\varphi'' = 0$ В. $\varphi = 0$ и $\varphi''' = 0$ Г. $\varphi' = 0$ и $\varphi'' = 0$ </p>
4	<p>В шарнирно опертом концевом сечении тонкостенного стержня открытого профиля выполняются условия (φ – угол поворота поперечных сечений)</p>  <p> А. $\varphi = 0$ и $\varphi' = 0$ Б. $\varphi = 0$ и $\varphi'' = 0$ В. $\varphi = 0$ и $\varphi''' = 0$ Г. $\varphi' = 0$ и $\varphi'' = 0$ </p>
5	<p>Изгибно-крутильная характеристика тонкостенного стержня открытого профиля определяется по формуле</p> <p> А. $k = \sqrt{\frac{GJ_{\omega}}{EJ_x}}$ Б. $k = \sqrt{\frac{EJ_x}{GJ_{\omega}}}$ В. $k = \sqrt{\frac{EJ_{\omega}}{GJ_x}}$ Г. $k = \sqrt{\frac{GJ_x}{EJ_{\omega}}}$ </p>
<p>ПК-3 – Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты</p>	
1	<p>Уравнение Лапласа используется при расчете</p> <p> А. пологих оболочек. Б. тонкостенных стержней. В. тонкостенных сосудов. Г. тонких гибких плит. </p>
2	<p>Конструктор тонкостенных сечений в ПК Лира не позволяет построить эпюру</p> <p> А. касательных напряжений при изгибе. Б. секториальных касательных напряжений. В. нормальных напряжений при изгибе. </p>

	Г. секториальных нормальных напряжений.
3	Сколько дифференциальных уравнений в частных производных описывают напряженно-деформированное состояние пологой оболочки? А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4
4	Сколько уравнений используется для расчета тонкостенных сосудов по безмоментной теории? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 1
5	Центром кручения называется точка, для которой А. секториальный статический момент равен нулю. Б. секториальный момент инерции равен нулю. В. секториальные центробежные моменты инерции равны нулю. Г. секториальный статический момент и секториальный момент инерции равны нулю.