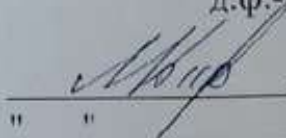



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «СГУ имени П.Г. Чернышевского»**

Механико-математический факультет

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий кафедрой МТУиБМ  
д.ф.-м.н., профессор  
  
Л.Ю. Коссович  
" " 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель НМК механико-  
математического факультета  
к.ф.-м.н., доцент  
  
С.В. Тышкевич  
" " 20\_\_ г.

**Фонд оценочных средств**  
Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Теория изгиба анизотропных пластин**

Направление подготовки бакалавриата  
*01.03.03 Механика и математическое моделирование*

Профиль подготовки бакалавриата  
*Механика деформируемых тел и сред*

Квалификация (степень) выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*очная*

Саратов,  
2022

## *Карта компетенций*

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)	Виды заданий и оценочных средств
<p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p><b>1.1_Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p>	<p><b>Знать:</b> – постановку основных задач теории изгиба анизотропных пластин; – основные этапы построения и исследования моделей теории изгиба анизотропных пластин.</p> <p><b>Уметь:</b> – анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; – осуществлять декомпозицию задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих.</p>	<p>Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы. Вопросы для устного опроса. Задания для контрольной работы. Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
	<p><b>2.1_Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные источники информации по теории изгиба анизотропных пластин и ее применении к задачам механики; – способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по теории изгиба анизотропных пластин и ее применении к задачам механики.</p> <p><b>Уметь:</b> – находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы. Задания для контрольной работы. Вопросы для устного опроса. Вопросы для промежуточной аттестации.</p>

		<p><b>Владеть:</b> – навыками критического анализа информации по применению теории изгиба анизотропных пластин к задачам механики.</p>	
	<p><b>3.1_Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные аналитические методы решения задач об изгибе анизотропных пластин.</p> <p><b>Уметь:</b> – оценить достоинства и недостатки различных вариантов решения задач при применении теории изгиба анизотропных пластин.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками выбора оптимального решения для поставленной задачи.</p>	<p>Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы. Вопросы для устного опроса. Задания для контрольной работы. Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
	<p><b>4.1_Б.УК-1.</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные факты теории колебаний упругих систем и направления ее применения к задачам механики.</p> <p><b>Уметь:</b> – грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки в области применения теории колебаний к моделированию процессов в упругих системах; – отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками формирования собственных суждений и</p>	<p>Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы. Вопросы для устного опроса. Задания для контрольной работы. Вопросы для промежуточной аттестации.</p>

		<p>оценок в области применения теории колебаний к моделированию процессов в упругих системах;</p> <p>– навыками грамотного, логичного и аргументированного изложения своей позиции по вопросам применения теории колебаний к моделированию процессов в упругих системах.</p>	
	<p><b>5.1 Б.УК-1.</b>          Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Знать:</b>          – основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин, применяемые к задачам механики, и методы их исследования.</p> <p><b>Уметь:</b>          – определить практические последствия решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин к моделированию поведения упругих элементов конструкций;</p> <p>– оценить практические последствия решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин к моделированию поведения упругих элементов конструкций.</p> <p><b>Владеть:</b>          – навыками определения и оценивания практических последствий применения решений задач теории изгиба анизотропных</p>	<p>Задания для практических занятий.</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <p>Вопросы для устного опроса.</p> <p>Задания для контрольной работы.</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации.</p>

		пластин при моделировании поведения упругих элементов конструкций.	
<p><b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p><b>1.1_Б.УК-2.</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>	<p><b>Знать:</b>  – основные этапы физического и математического моделирования при решении задач об изгибе анизотропных пластин;  – основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин, применяемые в задачах механики, и методы их исследования.</p> <p><b>Уметь:</b>  – сформулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели;  – определить ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p><b>Владеть:</b>  – навыками формулировки совокупности взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели;  – навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач.</p>	<p>Задания для практических занятий.</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <p>Вопросы для устного опроса.</p> <p>Задания для контрольной работы.</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
	<p><b>2.1_Б.УК-2.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов</p>	<p><b>Знать:</b>  – основные аналитические методы решения задач теории изгиба анизотропных пластин;  – основные этапы физического и математического моделирования при решении задач об изгибе анизотропных пластин.</p>	<p>Задания для практических занятий.</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <p>Вопросы для устного опроса.</p> <p>Задания для контрольной работы.</p>

	и ограничений.	<p><b>Уметь:</b> – спроектировать решение конкретной задачи об изгибе анизотропной пластины под действием заданной нагрузки, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками проектирования решения задачи об изгибе анизотропной пластины и выбора оптимального метода решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	Вопросы для промежуточной аттестации.
	<p><b>3.1_Б.УК-2.</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p>	<p><b>Знать:</b> – постановку и методы решения основных задач теории изгиба анизотропных пластин.</p> <p><b>Уметь:</b> – правильно распределить время, выделенное на решение поставленной задачи; – решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками постановки и решения задач в области теории изгиба анизотропных пластин за установленное время.</p>	<p>Задания для практических занятий.</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <p>Вопросы для устного опроса.</p> <p>Задания для контрольной работы.</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
	<p><b>4.1_Б.УК-2.</b> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные этапы физического и математического моделирования при решении задач об изгибе анизотропных пластин; – основные математические модели теории изгиба</p>	<p>Задания для практических занятий.</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <p>Вопросы для устного опроса.</p> <p>Задания для</p>

		<p>анизотропных пластин, применяемые в задачах механики, и методы их исследования.</p> <p><b>Уметь:</b> – публично представлять результаты решения конкретной задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи об изгибе анизотропной пластины.</p>	<p>контрольной работы. Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
<p><b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>	<p><b>1.1_Б.УК-6.</b> Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p>	<p><b>Знать:</b> – свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.).</p> <p><b>Уметь:</b> – применять имеющиеся ресурсы (личностные, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками использования имеющихся ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p>	<p>Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы.</p>
	<p><b>2.1_Б.УК-6.</b> Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы</p>	<p><b>Знать:</b> – основы планирования целей деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> – планировать цели деятельности с учетом условий, имеющихся средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.</p>	<p>Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы.</p>

	<p>развития деятельности и требований рынка труда.</p>	<p><b>Владеть:</b> – навыками планирования целей деятельности при решении задач об изгибе анизотропных пластин с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.</p>	
	<p><b>3.1_Б.УК-6.</b> Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p>	<p><b>Знать:</b> – основы планирования целей деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> – реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками реализации намеченных целей деятельности при решении задач об изгибе анизотропных пластин с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.</p>	<p>Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы.</p>
	<p><b>4.1_Б.УК-6.</b> Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p>	<p><b>Знать:</b> – основы планирования целей деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> – критически оценить эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками корректировки плана в</p>	<p>Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы.</p>



		зависимости от эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	
	<b>5.1_Б.УК-6.</b> Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	<b>Знать:</b> – свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.). <b>Уметь:</b> – видеть предоставленные возможности. <b>Владеть:</b> – способностью к использованию предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.	Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы.
<b>ПК-1.</b> Способен составлять математические модели для расчета поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях.	<b>1.1_Б.ПК-1.</b> Демонстрирует знание классических уравнений механики и математической физики, основных инженерных теорий деформирования стержней, пластин и оболочек.	<b>Знать:</b> – основные уравнения теории изгиба анизотропных пластин. <b>Уметь:</b> – правильно подобрать уравнение (систему уравнений) в зависимости от постановки задачи. <b>Владеть:</b> – навыками подбора уравнений для построения математической модели задачи об изгибе анизотропной плиты в зависимости от геометрии плиты и заданных нагрузок.	Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы. Вопросы для устного опроса. Задания для контрольной работы. Вопросы для промежуточной аттестации.
	<b>2.1_Б.ПК-1.</b> Способен осуществить сбор и обработку исходных данных по	<b>Знать:</b> – основные способы сбора и обработки информации.	Задания для практических занятий. Задания для

	<p>геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции.</p>	<p><b>Уметь:</b> – осуществлять первичный сбор и обработку исходных данных по геометрии, физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, по приложенным нагрузкам.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками первичного сбора и обработки исходных данных по геометрии, физико-механическим характеристикам заданного упругого элемента конструкции, по приложенным нагрузкам при моделировании изгиба анизотропных пластин.</p>	<p>самостоятельной работы. Задания для контрольной работы. Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
	<p><b>3.1_Б.ПК-1.</b> Способен сформулировать и обосновать математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин.</p> <p><b>Уметь:</b> – построить математическую модель, описывающую изгиб упругого элемента конструкции, применяя теорию изгиба анизотропных пластин.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками формулировки и обоснования применения построенной математической модели, описывающей изгиб упругого элемента конструкции.</p>	<p>Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы. Вопросы для устного опроса. Задания для контрольной работы. Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
	<p><b>5.1_Б.ПК-1.</b> Способен оценить эффективность построенной модели с точки зрения</p>	<p><b>Знать:</b> – основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин и</p>	<p>Задания для практических занятий. Задания для</p>

	<p>точности расчета и экономии вычислительных ресурсов.</p>	<p>области их применения.</p> <p><b>Уметь:</b> – оценить эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета при решении поставленной задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками оценки эффективности применения различных моделей изгиба анизотропных пластин к точности расчета для конкретных элементов конструкций.</p>	<p>самостоятельной работы.</p> <p>Вопросы для устного опроса.</p> <p>Задания для контрольной работы.</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способен к проведению расчетов поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях с использованием прикладных приближенных теорий и метода конечных элементов.</p>	<p><b>1.1 Б.ПК-2.</b> Знает основные методы решения задач прикладных теорий стержней, пластин и оболочек, а также основы теории метода конечных элементов.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные методы решения задач теории изгиба анизотропных пластин.</p> <p><b>Уметь:</b> – подобрать правильный метод решения задачи об изгибе упругих элементов конструкций в зависимости от построенной математической модели.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками подбора методов решения задачи об изгибе упругих элементов конструкций в зависимости от построенной математической модели.</p>	<p>Задания для практических занятий.</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <p>Вопросы для устного опроса.</p> <p>Задания для контрольной работы.</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
	<p><b>2.1 Б.ПК-2.</b> Способен получить и реализовать решение задачи о деформировании элемента конструкции под действием заданной нагрузки в случаях, когда задача допускает аналитическое</p>	<p><b>Знать:</b> – аналитические методы решения задач теории изгиба анизотропных пластин и ограничения по их применению.</p> <p><b>Уметь:</b> – получить решение поставленной задачи выбранным аналитическим методом.</p>	<p>Задания для практических занятий.</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <p>Вопросы для устного опроса.</p> <p>Задания для контрольной</p>

	решение.	<b>Владеть:</b> – навыками применения точных и приближенных аналитических методов решения задач к исследованию изгиба упругих элементов конструкций.	работы. Вопросы для промежуточной аттестации.
	<b>5.1_Б.ПК-2.</b> Может провести верификацию полученных результатов и самостоятельно сформулировать выводы на основе анализа проведенных расчетов.	<b>Знать:</b> – приемы верификации полученных результатов. <b>Уметь:</b> – провести верификацию и сформулировать выводы на основе анализа полученных результатов. <b>Владеть:</b> – навыками верификации полученных результатов и самостоятельной формулировки выводов на основе анализа проведенных расчетов.	Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы. Вопросы для устного опроса. Задания для контрольной работы. Вопросы для промежуточной аттестации.
<b>ПК-4.</b> Способен проводить экспериментальные исследования в области механики деформируемых тел (сред) и анализировать их результаты	<b>1.1_Б.ПК-4.</b> Знает основные методы экспериментальных исследований в области механики деформируемых тел и сред.	<b>Знать:</b> – основные методы экспериментальных исследований, используемые при решении задач об изгибе анизотропных пластин. <b>Уметь:</b> – проводить первичный сбор и анализ данных о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении конкретной задачи; – оценивать достоинства и недостатки применяемых методов. <b>Владеть:</b> – навыками сбора и анализа данных о методах экспериментальных исследований,	Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы. Вопросы для устного опроса. Задания для контрольной работы. Вопросы для промежуточной аттестации.

		применяемых при решении задач об изгибе упругих элементов конструкций.	
	<b>5.1_Б.ПК-4.</b> Способен самостоятельно обнаружить закономерности в результатах проведенных экспериментальных исследований, сопоставить их с результатами других исследователей и теоретическими предсказаниями.	<b>Знать:</b> – основные методы экспериментальных исследований, используемые при решении задач об изгибе упругих элементов конструкций. <b>Уметь:</b> – обнаружить закономерности в результатах экспериментальных исследований, – сопоставлять результаты полученных решений с результатами, других исследователей. <b>Владеть:</b> – навыками установления закономерностей в полученных решениях, – сопоставления полученных результатов с результатами других исследователей.	Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы. Вопросы для устного опроса. Задания для контрольной работы. Вопросы для промежуточной аттестации.
<b>ПК-5.</b> Способен подготовить планы исследований в области механики деформируемых тел (сред) и рекомендации по практическому применению научных результатов.	<b>1.1_Б.ПК-5.</b> Обладает навыками поиска, анализа и обобщения научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред.	<b>Знать:</b> – основные источники научно-технической информации по теории изгиба анизотропных пластин и ее применению к задачам механики; – способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по теории изгиба анизотропных пластин и ее применению к задачам механики. <b>Уметь:</b> – находить, анализировать и	Задания для практических занятий. Задания для самостоятельной работы. Задания для контрольной работы. Вопросы для устного опроса. Вопросы для промежуточной аттестации.

		<p>обобщать научно-техническую информацию по теории изгиба анизотропных пластин и ее применению к задачам механики.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками критического анализа и обобщения информации по применению теории изгиба анизотропных пластин к задачам механики.</p>	
	<p><b>2.1_Б.ПК-5.</b> Может разработать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p>	<p><b>Знать:</b> – основы планирования научно-исследовательской деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> – планировать научно-исследовательскую деятельность в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p> <p><b>Владеть:</b> – планировать научно-исследовательскую деятельность в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p>	<p>Задания для практических занятий.</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <p>Задания для контрольной работы.</p> <p>Вопросы для устного опроса.</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
	<p><b>3.1_Б.ПК-5.</b> Способен определить возможность применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по</p>	<p><b>Знать:</b> – основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин и области их применения.</p> <p><b>Уметь:</b> – определить возможность применения известных результатов научных исследований для заданной</p>	<p>Задания для практических занятий.</p> <p>Задания для самостоятельной работы.</p> <p>Задания для контрольной работы.</p> <p>Вопросы для устного опроса.</p>

	<p>внедрению.</p>	<p>практической цели при решении поставленной задачи;</p> <p>– сформулировать рекомендации по внедрению моделей теории изгиба анизотропных пластин при исследовании изгиба упругих элементов конструкций.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками подбора модели теории изгиба анизотропных пластин для исследования изгиба упругих элементов конструкций;</p> <p>– навыками формулировки рекомендаций по внедрению моделей теории изгиба анизотропных пластин при исследовании изгиба упругих элементов конструкций.</p>	<p>Вопросы для промежуточной аттестации.</p>
--	-------------------	--	--

**Показатели оценивания планируемых результатов обучения**

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
7/8 семестры	<p>Не знает основные источники информации по теории изгиба анизотропных пластин и ее применении к задачам механики; основные способы сбора и обработки информации; способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по теории изгиба анизотропных пластин и ее применении к задачам механики; основные факты теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра и направления ее применения к задачам механики; основные этапы физического и математического моделирования</p>	<p>Плохо знает основные источники информации по теории изгиба анизотропных пластин и ее применении к задачам механики; основные способы сбора и обработки информации; способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по теории изгиба анизотропных пластин и ее применении к задачам механики; основные факты теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра и направления ее применения к задачам механики; основные этапы физического и математического моделирования</p>	<p>Хорошо знает основные источники информации по теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра и ее применении к задачам механики; основные способы сбора и обработки информации; способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра и направления ее применения к задачам механики; основные этапы физического и</p>	<p>Отлично знает основные источники информации по теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра и ее применении к задачам механики; основные способы сбора и обработки информации; способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра и направления ее применения к задачам механики; основные этапы физического и</p>



	<p>при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра, основные задачи теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра, применяемые к задачам механики, и методы их исследования; основные этапы построения и исследования моделей, описывающих изгиб анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; основные аналитические методы решения задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; приемы верификации полученных результатов; основные методы экспериментальных исследований, используемые при</p>	<p>при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; постановку основных задач теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к задачам механики, и методы их исследования; основные этапы построения и исследования моделей, описывающих изгиб анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; основные аналитические методы решения задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; приемы верификации полученных результатов; основные методы экспериментальных исследований, используемые при</p>	<p>математического моделирования при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; постановку основных задач теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра, применяемые к задачам механики, и методы их исследования; основные этапы построения и исследования моделей, описывающих изгиб анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; основные аналитические методы решения задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; приемы верификации полученных результатов; основные методы</p>	<p>математического моделирования при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; постановку основных задач теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра, применяемые к задачам механики, и методы их исследования; основные этапы построения и исследования моделей, описывающих изгиб анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; основные аналитические методы решения задач изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; приемы верификации полученных результатов; основные методы</p>
--	---	--	--	---

	<p>решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.); основы планирования целей деятельности.</p> <p>Не умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; планировать цели деятельности с учетом условий, имеющихся средств, личностных возможностей,</p>	<p>решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.); основы планирования целей деятельности.</p> <p>Плохо умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; планировать цели деятельности с учетом условий, имеющихся средств, личностных возможностей,</p>	<p>экспериментальн ых исследований, используемые при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.); основы планирования целей деятельности.</p> <p>Хорошо умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; планировать цели деятельности с учетом условий, имеющихся</p>	<p>экспериментальн ых исследований, используемые при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.); основы планирования целей деятельности.</p> <p>Отлично умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; планировать цели деятельности с учетом условий, имеющихся</p>
--	---	--	---	--

	<p>временной перспективы развития деятельности; сформулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели; реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; оценить достоинства и недостатки различных вариантов решения задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; определить ожидаемые результаты решения выделенных задач; спроектировать решение конкретной задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра, выбирая</p>	<p>временной перспективы развития деятельности; сформулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели; реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; оценить достоинства и недостатки различных вариантов решения задач при применении теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; определить ожидаемые результаты решения выделенных задач; спроектировать</p>	<p>средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; сформулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели; реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; оценить достоинства и недостатки различных вариантов решения задач при применении теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; определить ожидаемые результаты решения выделенных задач; спроектировать</p>	<p>средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; сформулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели; реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; оценить достоинства и недостатки различных вариантов решения задач при применении теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; определить ожидаемые результаты решения выделенных задач; спроектировать</p>
--	---	---	---	---

	<p>оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; правильно распределить время, выделенное на решение поставленной задачи; решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; применять имеющиеся ресурсы (личностные, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; критически оценить эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата видеть предоставленные возможности; осуществлять первичный сбор, анализ и</p>	<p>анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра с помощью аналитических методов, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; правильно распределить время, выделенное на решение поставленной задачи; решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; применять имеющиеся ресурсы (личностные, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; критически оценить эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного</p>	<p>решение конкретной задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра с помощью аналитических методов, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; правильно распределить время, выделенное на решение поставленной задачи; решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; применять имеющиеся ресурсы (личностные, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; критически оценить эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных</p>	<p>решение конкретной задачи об изгибе анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра с помощью аналитических методов, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; правильно распределить время, выделенное на решение поставленной задачи; решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; применять имеющиеся ресурсы (личностные, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; критически оценить эффективность использования времени и других ресурсов при решении</p>
--	---	--	--	--

<p>обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении конкретной задачи; правильно подобрать уравнение (систему уравнений) в зависимости от постановки задачи; построить математическую модель, описывающую изгиб анизотропной в объеме <math>7/8</math> семестра; оценить эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета при решении поставленной задачи; подобрать правильный метод решения об изгибе анизотропных пластин в объеме <math>7/8</math> семестра в зависимости от</p>	<p>результата видеть предоставленные возможности; осуществлять первичный сбор, анализ и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении конкретной задачи; правильно подобрать уравнение (систему уравнений) в зависимости от постановки задачи; построить математическую модель, описывающую изгиб анизотропной пластины в объеме <math>7/8</math> семестра; оценить эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета при решении поставленной задачи; подобрать</p>	<p>задач, а также относительно полученного результата видеть предоставленные возможности; осуществлять первичный сбор, анализ и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении конкретной задачи; правильно подобрать уравнение (систему уравнений) в зависимости от постановки задачи; построить математическую модель, описывающую изгиб анизотропной пластины в объеме <math>7/8</math> семестра; оценить эффективность построенной модели с точки зрения точности</p>	<p>поставленных задач, а также относительно полученного результата видеть предоставленные возможности; осуществлять первичный сбор, анализ и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении конкретной задачи; правильно подобрать уравнение (систему уравнений) в зависимости от постановки задачи; построить математическую модель, описывающую изгиб анизотропной пластины в объеме <math>7/8</math> семестра; оценить эффективность построенной модели с точки зрения точности</p>
--	--	---	--

<p>построенной математической модели; получить решение поставленной задачи выбранным аналитическим методом; провести верификацию и сформулировать выводы на основе анализа полученных результатов; обнаружить закономерности в результатах экспериментальных исследований; сопоставлять результаты полученных решений с результатами, другими исследователей; оценивать достоинства и недостатки применяемых методов; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки в области применения теории изгиба пластин в объеме 7/8 семестра к</p>	<p>правильный метод решения задачи об изгибе анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра в зависимости от построенной математической модели; получить решение поставленной задачи выбранным аналитическим методом; провести верификацию и сформулировать выводы на основе анализа полученных результатов; обнаружить закономерности в результатах экспериментальных исследований; сопоставлять результаты полученных решений с результатами, другими исследователей; оценивать достоинства и недостатки применяемых методов; грамотно, логично, аргументированно формировать</p>	<p>решении поставленной задачи; подобрать правильный метод решения задачи об изгибе анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра в зависимости от построенной математической модели; получить решение поставленной задачи выбранным аналитическим методом; провести верификацию и сформулировать выводы на основе анализа полученных результатов; обнаружить закономерности в результатах экспериментальных исследований; сопоставлять результаты полученных решений с результатами, другими исследователей; оценивать достоинства и недостатки применяемых методов; грамотно,</p>	<p>расчета при решении поставленной задачи; подобрать правильный метод решения задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра в зависимости от построенной математической модели; получить решение поставленной задачи выбранным аналитическим методом; провести верификацию и сформулировать выводы на основе анализа полученных результатов; обнаружить закономерности в результатах экспериментальных исследований; сопоставлять результаты полученных решений с результатами, другими исследователей; оценивать достоинства и недостатки применяемых методов; грамотно,</p>
--	--	---	--

	<p>моделированию процессов в упругих системах; публично представлять результаты решения конкретной задачи; определить и оценить практические последствия решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах.</p> <p>Не владеет навыками первичного сбора и обработки исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного упругого элемента конструкции при моделировании изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра и данных о методах экспериментальных исследований, применяемых при</p>	<p>собственные суждения и оценки в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; публично представлять результаты решения конкретной задачи; определить и оценить практические последствия решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах.</p> <p>Плохо владеет навыками первичного сбора и обработки исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного упругого элемента конструкции при моделировании изгибных процессов в анизотропных</p>	<p>логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; публично представлять результаты решения конкретной задачи; определить и оценить практические последствия решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах.</p> <p>Хорошо владеет навыками первичного сбора и обработки исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного</p>	<p>логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; публично представлять результаты решения конкретной задачи; определить и оценить практические последствия решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах.</p> <p>Свободно владеет навыками первичного сбора и обработки исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного</p>
--	--	---	---	---

<p>решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками критического анализа информации по применению теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к задачам механики; навыками формирования собственных суждений и оценок в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками использования имеющихся ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; способностью к использованию предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и</p>	<p>пластинах в объеме 7/8 семестра и данных о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками критического анализа информации по применению теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к задачам механики; навыками формирования собственных суждений и оценок в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками использования имеющихся ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной</p>	<p>упругого элемента конструкции при моделировании изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра и данных о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками критического анализа информации по применению теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к задачам механики; навыками формирования собственных суждений и оценок в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками использования имеющихся ресурсов (личностных, ситуативных,</p>	<p>упругого элемента конструкции при моделировании изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра и данных о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками критического анализа информации по применению теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к задачам механики; навыками формирования собственных суждений и оценок в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками использования имеющихся ресурсов (личностных, ситуативных,</p>
--	---	---	---



	<p>навыков; навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих; навыками формулировки совокупности взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели; навыками планирования целей деятельности при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; навыками реализации намеченных целей деятельности при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы</p>	<p>работы; способностью к использованию предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков; навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих; навыками формулировки совокупности взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели; навыками планирования целей деятельности при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; навыками реализации намеченных целей деятельности при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме</p>	<p>временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; способностью к использованию предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков; навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих; навыками формулировки совокупности взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели; навыками планирования целей деятельности при решении задач о колебаниях биомеханических систем с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; навыками реализации намеченных целей деятельности при</p>	<p>временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; способностью к использованию предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков; навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих; навыками формулировки совокупности взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели; навыками планирования целей деятельности при решении задач изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; навыками реализации намеченных целей деятельности при</p>
--	--	---	--	--

<p>развития деятельности; навыками корректировки плана в зависимости от эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата; навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач; навыками постановки и решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах за установленное время; навыками подбора уравнений для построения математической модели для задачи изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра;</p>	<p>7/8 семестра с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; навыками корректировки плана в зависимости от эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата; навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач; навыками постановки и решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах за установленное время; навыками подбора уравнений для</p>	<p>упругих систем с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; навыками корректировки плана в зависимости от эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата; навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач; навыками постановки и решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах за установленное время; навыками подбора уравнений для</p>	<p>решении задач изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности; навыками корректировки плана в зависимости от эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата; навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач; навыками постановки и решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах</p>
--	--	--	--

<p>навыками подбора методов решения задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра в зависимости от построенной математической модели; навыками выбора оптимального решения для поставленной задачи; навыками проектирования решения задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра и выбора оптимального метода решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; навыками формулировки и обоснования применения построенной математической модели, описывающей изгиб анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра; навыками применения точных и приближенных</p>	<p>построения математической модели теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками подбора методов решения задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра в зависимости от построенной математической модели; навыками выбора оптимального решения для поставленной задачи; навыками проектирования решения задачи об изгибе анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра и выбора оптимального метода решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; навыками формулировки и обоснования применения построенной математической модели, описывающей изгиб</p>	<p>построения математической модели изгиба анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра; навыками подбора методов решения задачи об изгибе анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра в зависимости от построенной математической модели; навыками выбора оптимального решения для поставленной задачи; навыками проектирования решения задачи об изгибе анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра и выбора оптимального метода решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; навыками формулировки и обоснования применения построенной математической модели, описывающей</p>	<p>за установленное время; навыками подбора уравнений для построения математической модели изгиба анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра; навыками подбора методов решения задачи об изгибе анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра в зависимости от построенной математической модели; навыками выбора оптимального решения для поставленной задачи; навыками проектирования решения задачи об изгибе анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра и выбора оптимального метода решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; навыками формулировки и обоснования применения</p>
--	---	--	--

<p>аналитических методов решения задач к исследованию изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками грамотного, логичного и аргументированно го изложения своей позиции по вопросам применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками установления закономерностей в полученных решениях; навыками верификации полученных результатов и самостоятельной формулировки выводов на основе</p>	<p>анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра; навыками применения точных и приближенных аналитических методов решения задач к исследованию изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками грамотного, логичного и аргументированно го изложения своей позиции по вопросам применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи об изгибе анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра; навыками установления закономерностей</p>	<p>изгиб анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками применения точных и приближенных аналитических методов решения задач к исследованию изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками грамотного, логичного и аргументированно го изложения своей позиции по вопросам применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи об изгибе анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра; навыками установления закономерностей</p>	<p>построенной математической модели, описывающей изгиб анизотропной пластины в объеме 7/8 семестра; навыками применения точных и приближенных аналитических методов решения задач к исследованию изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра; навыками грамотного, логичного и аргументированно го изложения своей позиции по вопросам применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи об изгибе анизотропной пластины в</p>
---	---	--	---

	<p>анализа проведенных расчетов; навыками сопоставления полученных результатов с результатами других исследователей; навыками определения и оценивания практических последствий применения решений задач теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра при моделировании процессов в упругих системах; навыками оценки эффективности применения различных моделей теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к точности расчета для конкретных элементов конструкций.</p>	<p>в полученных решениях; навыками верификации полученных результатов и самостоятельной формулировки выводов на основе анализа проведенных расчетов; навыками сопоставления полученных результатов с результатами других исследователей; навыками определения и оценивания практических последствий применения решений задач теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра при моделировании процессов в упругих системах; навыками оценки эффективности применения различных моделей изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра к точности расчета для конкретных элементов конструкций.</p>	<p>в полученных решениях; навыками верификации полученных результатов и самостоятельной формулировки выводов на основе анализа проведенных расчетов; навыками сопоставления полученных результатов с результатами других исследователей; навыками определения и оценивания практических последствий применения решений задач теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра при моделировании процессов в упругих системах; навыками оценки эффективности применения различных моделей изгиба анизотропных пластин в объеме</p>	<p>7/8 семестра; навыками установления закономерностей в полученных решениях; навыками верификации полученных результатов и самостоятельной формулировки выводов на основе анализа проведенных расчетов; навыками сопоставления полученных результатов с результатами других исследователей; навыками определения и оценивания практических последствий применения решений задач теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7/8 семестра при моделировании процессов в упругих системах; навыками оценки эффективности применения различных моделей изгиба анизотропных пластин в объеме</p>
--	--	---	---	---

				7/8 семестра в упругих системах к точности расчета для конкретных элементов конструкций.
--	--	--	--	--

## Оценочные средства

### 1.1 Задания для текущего контроля

**1.1.1 Задания для оценки «УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»:**

#### **1.1.1.1 Контрольная работа**

##### **1.1.1.1.1. Контрольная работа (7 семестр)**

Тема: «Осесимметричные задачи изгиба тонких изотропных плит»

**Примерные варианты для проведения контрольной работы:**

##### **Вариант I.**

Определить НДС круглой изотропной плиты радиуса  $r = a$  при условии, что она изгибается нормальной нагрузкой, равномерно распределенной по ее верхнему основанию ( $q = \text{const}$ ). Край плиты жестко закреплен.

##### **Вариант II.**

Определить НДС кольцевой изотропной плиты внешнего радиуса  $a$  и внутреннего радиуса  $b$  при условии, что плита изгибается моментами постоянной интенсивности, равномерно распределенными по ее внешнему краю. Внутренний край плиты свободно оперт.

##### **Методические рекомендации**

Перед выполнением контрольной работы необходимо повторить постановку осесимметричных задач теории изгиба анизотропных пластин и основные методы их решения. При выполнении контрольной работы следует сначала выполнить постановку задачи: записать разрешающие уравнения и граничные условия, соответствующие условиям задачи, описать все величины, используемые при постановке задачи. Затем изложить решение задачи: привести обоснование выбора метода решения задачи, привести алгоритм решения, подробное решение задачи со всеми промежуточными выкладками. В завершении провести письменно анализ полученного решения и интерпретацию результатов.

##### **Критерии оценивания**

Контрольная работа оценивается от 0 до 14 баллов, в том числе:

*правильность постановки задачи – от 0 до 4 баллов*

0 баллов – постановка задачи отсутствует или выполнена полностью неверно (постановка полностью не соответствует условиям задачи);

1 балл – постановка задачи произведена не полностью или с грубыми нарушениями (исходное уравнение или система уравнений, и дополнительные условия записаны с грубыми ошибками, но присутствуют верные элементы математической модели);

2 балла – постановка задачи произведена не полностью или с нарушениями (исходное уравнение или система уравнений, или дополнительные условия записаны с ошибкой или не полностью);

3 балла – постановка задачи произведена полностью, но с незначительными недочетами, не влияющими на дальнейшее решение поставленной задачи (перепутаны или не описаны некоторые исходные параметры);

4 баллов – постановка задачи произведена полностью верно;  
*правильность решения – от 0 до 5 баллов*

0 баллов – решение задачи отсутствует или выполнено полностью неверно;

1 балл – выбран неоптимальный метод решения; решение не доведено до конца; имеются многочисленные логические и вычислительные ошибки; отсутствуют промежуточные выкладки;

2 балла – выбран неоптимальный метод решения; решение не доведено до конца; в решении отсутствует большинство промежуточных выкладок; в решении встречаются логические и вычислительные ошибки, либо, решение доведено до конца, но с вычислительными ошибками; либо выбран оптимальный метод решения; решение доведено не до конца, но прописан алгоритм решения;

3 балла – либо выбран оптимальный метод решения, но при решении допущены вычислительные ошибки, либо выбран неоптимальный метод решения и решение получено с незначительными вычислительными ошибками;

4 балла – выбран оптимальный метод решения задачи; решение задачи произведено верно, но не совсем подробно, некоторые моменты не обоснованы; получен аналитически и численно верный результат;

5 баллов – выбран оптимальный метод решения поставленной задачи; решение задачи произведено полностью верно, последовательно, подробно; получен аналитически и численно верный результат;

*правильность анализа и интерпретации полученных результатов – от 0 до 5 баллов*

0 баллов – отсутствуют анализ и интерпретация полученных результатов;

1 балл – выбрано правильное направление для анализа и интерпретации полученных результатов, но анализ не произведен;

2 балла – произведена попытка анализа и интерпретации полученных результатов, в сделанных выводах присутствуют элементы, соответствующие действительности;

3 балла – анализ и интерпретация полученных результатов проведены не полностью, но верно;

4 балла – анализ и интерпретация полученных результатов проведены полностью, но не полностью соответствуют действительности;

5 баллов – анализ и интерпретация полученных результатов проведены полностью и верно.

При оценивании УК-1 учитывается:

*способность осуществлять системный подход при решении поставленной задачи.*

#### **1.1.1.1.2 Контрольная работа (8 семестр)**

Тема: «Приближенные методы решения задач об изгибе тонких плит»

***Примерные варианты для проведения контрольной работы:***

##### **Вариант I.**

Методом Ритца определить НДС в прямоугольной плите размера  $a \times b$ , находящейся под действием нормальной нагрузки интенсивности  $q(x, y)$ , распределенной по ее верхнему основанию, при условии, что все края плиты свободно оперты. Материал плиты ортотропный. В решении ограничиться первым приближением.

##### **Вариант II.**

Методом Галеркина определить НДС ортотропной прямоугольной плиты размера  $a \times b$ , находящейся под действием нормальной нагрузки интенсивности  $q(x, y)$ ,



распределенной по ее верхнему основанию. Все края плиты жестко заземлены. В решении ограничиться первым приближением.

### ***Методические рекомендации***

Перед выполнением контрольной работы необходимо повторить постановку задач теории изгиба анизотропных пластин и основные приближенные методы их решения. При выполнении контрольной работы следует сначала выполнить постановку задачи: записать разрешающие уравнения и граничные условия, соответствующие условиям задачи, описать все величины, используемые при постановке задачи. Затем изложить решение задачи: привести обоснование выбора метода решения задачи, привести алгоритм решения, подробное решение задачи со всеми промежуточными выкладками. В завершении провести письменно анализ полученного решения и интерпретацию результатов.

### ***Критерии оценивания***

Контрольная работа оценивается от 0 до 10 баллов, в том числе:

*правильность постановки задачи – от 0 до 2 баллов*

0 баллов – постановка задачи отсутствует, или выполнена полностью неверно (постановка полностью не соответствует условиям задачи);

1 балл – постановка задачи произведена не полностью или с грубыми нарушениями (исходное уравнение или система уравнений, и дополнительные условия записаны с грубыми ошибками, но присутствуют верные элементы математической модели, либо исходное уравнение или система уравнений, или дополнительные условия записаны с ошибкой или не полностью), либо постановка задачи произведена полностью, но с незначительными недочетами, не влияющими на дальнейшее решение поставленной задачи (перепутаны или не описаны некоторые исходные параметры);

2 балла – постановка задачи произведена полностью верно;

*правильность решения – от 0 до 5 баллов*

0 баллов – решение задачи отсутствует или выполнено полностью неверно;

1 балл – выбран неоптимальный метод решения; решение не доведено до конца; имеются многочисленные логические и вычислительные ошибки; отсутствуют промежуточные выкладки;

2 балла – выбран неоптимальный метод решения; решение не доведено до конца; в решении отсутствует большинство промежуточных выкладок; в решении встречаются логические и вычислительные ошибки, либо, решение доведено до конца, но с вычислительными ошибками; либо выбран оптимальный метод решения; решение доведено не до конца, но прописан алгоритм решения;

3 балла – либо выбран оптимальный метод решения, но при решении допущены вычислительные ошибки, либо выбран неоптимальный метод решения и решение получено с незначительными вычислительными ошибками;

4 балла – выбран оптимальный метод решения задачи; решение задачи произведено верно, но не совсем подробно, некоторые моменты не обоснованы; получен аналитически и численно верный результат;

5 баллов – выбран оптимальный метод решения поставленной задачи; решение задачи произведено полностью верно, последовательно, подробно; получен аналитически и численно верный результат;

*правильность анализа и интерпретации полученных результатов – от 0 до 3 баллов*

0 баллов – отсутствуют анализ и интерпретация полученных результатов;

1 балл – выбрано правильное направление для анализа и интерпретации полученных результатов, но анализ не произведен либо произведена попытка анализа и интерпретации полученных результатов, в сделанных выводах присутствуют элементы, соответствующие действительности;

2 балла – анализ и интерпретация полученных результатов проведены не полностью, но верно либо анализ и интерпретация полученных результатов проведены полностью, но не полностью соответствуют действительности;

3 балла – анализ и интерпретация полученных результатов проведены полностью и верно.

При оценивании УК-1 учитывается:  
*способность осуществлять системный подход при решении поставленной задачи.*

### **1.1.1.2 Задания для практических занятий**

**Цель:** научить студентов анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.

#### ***Методические рекомендации***

Решение задач осуществляется во время практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к практическим занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

На практических занятиях оценивается: самостоятельность при анализе задачи, умения выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Примеры типовых заданий для практических занятий***

##### ***7 семестр***

1. Исследовать двусторонний изгиб тонкой прямоугольной изотропной пластинки, ослабленной квадратным отверстием, при условии, что контур плиты либо свободен от действия изгибающих нагрузок, либо жёстко закреплён.

2. Определить НДС при изгибе кусочно–однородной изотропной плиты, составленной из двух склеенных друг в друга без натяга круговых колец, изготовленных из разных материалов. Плита находится под действием нормальной нагрузки, распределённой по верхнему основанию её внутреннего кольца. Края плиты жёстко закреплены.

3. Изучить изгиб кусочно–однородной изотропной плиты, составленной из двух склеенных друг в друга без натяга круговых колец, изготовленных из разных материалов. Плита находится под действием нормальной нагрузки, распределённой по верхнему основанию её внешнего кольца. Внешний край плиты жёстко закреплён, а внутренний свободен от действия изгибающих нагрузок.

4. Рассмотреть изгиб анизотропной эллиптической плиты, ослабленной эллиптическим отверстием, подкреплённым эллиптическим кольцом, изготовленным из другого анизотропного материала под действием изгибающих моментов, равномерно распределённых по её внешнему краю. Внутренний край плиты жёстко закреплён.

#### ***8 семестр***

1. Применить метод Ритца для определения НДС при изгибе прямоугольной плиты свободно опертой по краям нормальной нагрузкой.

2. Применить метод Галеркина для определения НДС при изгибе прямоугольной плиты жёстко закреплённой по контуру нормальной нагрузкой.

### **1.1.1.3 Задания для самостоятельной работы**

**Цель:** научить студентов самостоятельно анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.

#### ***Методические рекомендации***

Решение задач осуществляется во время выполнения домашних заданий. Во время самостоятельного выполнения домашних заданий студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

При выполнении домашних заданий оценивается: самостоятельность при анализе проблемной ситуации, поиске алгоритмов решения, разработке стратегии достижения поставленной цели.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Примеры типовых заданий для самостоятельной работы***

#### ***7 семестр***

1. Исследовать двусторонний изгиб тонкой прямоугольной изотропной пластинки, ослабленной квадратным отверстием, при условии, что контур плиты либо свободен от действия изгибающих нагрузок, либо жёстко закреплён.

2. Определить НДС при изгибе кусочно–однородной изотропной плиты, составленной из двух склеенных друг в друга без натяга круговых колец, изготовленных из разных материалов. Плита находится под действием нормальной нагрузки, распределённой по верхнему основанию её внутреннего кольца. Края плиты жёстко закреплены.

3. Изучить изгиб кусочно–однородной изотропной плиты, составленной из двух склеенных друг в друга без натяга круговых колец, изготовленных из разных материалов. Плита находится под действием нормальной нагрузки, распределённой по верхнему

основанию её внешнего кольца. Внешний край плиты жёстко зашкремллен, а внутренний свободен от действия изгибающих нагрузок.

4. Рассмотреть изгиб анизотропной эллиптической плиты, ослабленной эллиптическим отверстием, подкреплённым эллиптическим кольцом, изготовленным из другого анизотропного материала под действием изгибающих моментов, равномерно распределённых по её внешнему краю. Внутренний край плиты жёстко зашкремллен.

#### ***8 семестр***

1. Применить метод Ритца для определения НДС при изгибе прямоугольной плиты свободно опертой по краям нормальной нагрузкой.

2. Применить метод Галеркина для определения НДС при изгибе прямоугольной плиты жёстко зашкремлленной по контуру нормальной нагрузкой.

#### **1.1.1.4 Вопросы по темам**

***Цели устного опроса:*** выявить уровень усвоения материала, оценить способность к осуществлению поиска, критического анализа и синтеза информации, оценить умение грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки в исследуемой области, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д., определять и оценивать практические последствия возможных решений задач.

#### ***Методические рекомендации***

Устный опрос осуществляется во время лекций и практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

Полнота и правильность ответа; степень осознанности, понимания изученного материала, грамотность, логичность, аргументированность изложения материала, умение определять и оценивать практические последствия возможных решений задач.

#### ***Перечень вопросов***

#### ***7 семестр***

Тема «Введение в теорию изгиба тонких пластин»

1. История развития теории изгиба анизотропных пластин.
2. Общие задачи и содержание теории.
3. Основные понятия теории изгиба тонких пластин.

Тема «Теория Кирхгофа»

1. Постановка задачи изгиба тонких плит для трёхмерного случая.
2. Гипотезы Кирхгофа.
3. Вывод основного дифференциального уравнения теории изгиба тонких анизотропных плит.
4. Уравнения равновесия в моментах и перерезывающих силах.
5. Основное уравнение изгиба тонких плит для случая ортотропного и изотропного материала.
6. Виды граничных условий в теории изгиба тонких плит.

Тема «Осесимметричные задачи изгиба тонких изотропных плит»

1. Двусторонний изгиб прямоугольной анизотропной плиты.
2. Чистое кручение прямоугольной плиты.

3. Задача Губера.
4. Изгиб эллиптической плиты, защемленной по краю.
5. Задача Навье.
6. Задача Мориса-Леви.

Тема «Простейшие задачи теории изгиба тонких анизотропных плит и задачи, допускающие точное решение»

1. Изгиб круглой изотропной плиты под действием равномерной нагрузки.
2. Изгиб круглой плиты под действием сосредоточенной силы, приложенной в центре.
3. Изгиб круглой плиты под действием нагрузки равномерно распределенной по кругу меньшего радиуса с центром в центре плиты.
4. Изгиб кольцевой плиты под действием изгибающих моментов, приложенных к одному из контуров.
5. Изгиб кольцевой плиты под действием перерезывающих сил, приложенных к одному из контуров.

Тема «Применение ТФКП к решению задач об изгибе тонких изотропных плит»

1. Выражение прогиба, моментов и перерезывающих сил через две произвольные аналитические функции комплексных переменных.
2. Математическая запись граничных условий на боковой поверхности плиты через функции комплексного переменного.
3. Изгиб круглой плиты, защемленной по краю, под действием равномерно распределенной нагрузки.
4. Задача об изгибе круглой плиты под действием сосредоточенной силы, приложенной в центре.
5. Изгиб изотропной эллиптической плиты под действием равномерно распределенной поперечной нагрузки.
6. Изгиб тонкой прямоугольной изотропной плиты, ослабленной круговым отверстием.
7. Двусторонний изгиб изотропной прямоугольной плиты с эллиптическим отверстием.
8. Изгиб тонкой изотропной плиты, ослабленной двумя одинаковыми круговыми отверстиями

### ***8 семестр***

Тема «Метод обобщенных комплексных переменных решения задач об изгибе тонких анизотропных плит»

1. Выражение прогиба, моментов и перерезывающих сил через две произвольные аналитические функции обобщенных комплексных переменных.
2. Представление граничных условий на боковой поверхности плиты через введенные функции.
3. Изгиб анизотропной эллиптической плиты, защемленной по краю под действием равномерно распределенной нагрузки.
4. Изгиб анизотропной эллиптической плиты с эллиптическим отверстием.
5. Изгиб анизотропной эллиптической плиты, опертой по краю и изгибаемой моментами постоянной интенсивности.

Тема «Изгиб тонких плит с учётом продольных усилий»

1. Математическая модель задачи изгиба тонкой плиты с учётом продольных усилий.

2. Изгиб прямоугольной плиты равномерной нагрузкой, распределенной по её верхнему основанию с учётом продольных усилий.

Тема «Устойчивость тонких плит»

1. Статистический метод определения критической нагрузки.
2. Устойчивость прямоугольной плиты, сжатой продольными усилиями.
3. Устойчивость свободно опёртой прямоугольной плиты, сжатой в двух направлениях.
4. Энергетический метод определения критической нагрузки.
5. Устойчивость прямоугольной плиты, сжатой продольными усилиями.

Тема «Приближенные методы решения задач об изгибе тонких плит»

1. Метод Ритца.
2. Изгиб прямоугольной плиты, свободно опёртой по краям.
3. Изгиб прямоугольной плиты, жёстко защемлённой по краям.
4. Изгиб плиты, имеющей форму прямоугольного треугольника, жёстко защемлённой по контуру.
5. Метод Галеркина.
6. Изгиб прямоугольной плиты, жёстко защемлённой по краям.

**1.1.2 Задания для оценки «УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений»:

#### **1.1.2.1 Контрольная работа**

##### **1.1.2.1.1 Контрольная работа (7 семестр)**

Тема: «Осесимметричные задачи изгиба тонких изотропных плит»

**Примерные варианты для проведения контрольной работы: см. пп. 1.1.1.1.1.**

**Методические рекомендации: см. пп. 1.1.1.1.1.**

**Критерии оценивания: см. пп. 1.1.1.1.1.**

При оценивании УК-2 учитывается:

*способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений.*

##### **1.1.2.1.2 Контрольная работа (8 семестр)**

Тема: «Приближенные методы решения задач об изгибе тонких плит»

**Примерные варианты для проведения контрольной работы: см. пп. 1.1.1.1.2.**

**Методические рекомендации: см. пп. 1.1.1.1.2.**

**Критерии оценивания: см. пп. 1.1.1.1.2.**

При оценивании УК-2 учитывается:

*способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений.*

#### **1.1.2.2 Задания для практических занятий**

**Цель:** научить студентов формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач,

проектировать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, правильно распределять время, выделенное на решение поставленной задачи, решать конкретные задачи за установленное время, публично представлять решения конкретной задачи.

#### ***Методические рекомендации***

Решение задач осуществляется во время практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к практическим занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

На практических занятиях оценивается: умение формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, правильно распределять время, выделенное на решение поставленной задачи, решать конкретные задачи за установленное время, публично представлять решения конкретной задачи.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

***Примеры типовых заданий для практических занятий: см. пп. 1.1.1.2.***

### **1.1.2.3 Задания для самостоятельной работы**

***Цель:*** научить студентов самостоятельно формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач, проектировать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, правильно распределять время, выделенное на решение поставленной задачи, решать конкретные задачи за установленное время, публично представлять решения конкретной задачи.

#### ***Методические рекомендации***

Решение задач осуществляется во время выполнения домашних заданий. Во время самостоятельного выполнения домашних заданий студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

При выполнении домашних заданий оценивается: самостоятельность при формулировке совокупности взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, определении ожидаемых результатов решения выделенных задач, проектировании решения конкретной задачи, выборе оптимального способа ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, умение правильно распределять время, выделенное на решение поставленной задачи, решать конкретные задачи за установленное время, публично представлять решения конкретной задачи.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

*Примеры типовых заданий для самостоятельной работы: см. пп. 1.1.1.3.*

#### **1.1.2.4 Вопросы по темам**

**Цели устного опроса:** выявить уровень усвоения материала, оценить способность к определению круга задач в рамках поставленной цели, к выбору оптимального способа их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

##### ***Методические рекомендации***

Устный опрос осуществляется во время лекций и практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

##### ***Критерии оценивания***

Полнота и правильность ответа; умение определять круг задач в рамках поставленной цели, умение выбирать оптимальный способ их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

*Перечень вопросов: см. пп. 1.1.1.4.*

**1.1.3 Задания для оценки «УК-6.** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»:

#### **1.1.3.1 Задания для практических занятий**

**Цель:** научить студентов управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

##### ***Методические рекомендации***

Решение задач осуществляется во время практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к практическим занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

##### ***Критерии оценивания***

На практических занятиях оценивается: умение применять имеющиеся ресурсы (личностные, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы, планировать цели деятельности, реализовывать намеченные цели с учетом условий, имеющихся средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности, критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата, видеть предоставленные возможности.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).



*Примеры типовых заданий для практических занятий: см. пп. 1.1.1.2.*

### **1.1.3.2 Задания для самостоятельной работы**

**Цель:** научить студентов самостоятельно управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

#### ***Методические рекомендации***

Решение задач осуществляется во время выполнения домашних заданий. Во время самостоятельного выполнения домашних заданий студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

При выполнении домашних заданий оценивается: самостоятельность при применении имеющихся ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы, самостоятельность при планировании цели деятельности, реализации намеченных цели с учетом условий, имеющихся средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности, умение критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата, способность видеть предоставленные возможности.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

*Примеры типовых заданий для самостоятельной работы: см. пп. 1.1.1.3.*

### **1.1.4 Задания для оценки «ПК-1. Способен составлять математические модели для расчета поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях»:**

#### **1.1.4.1. Контрольная работа**

##### **1.1.4.1.1 Контрольная работа (7 семестр)**

Тема: «Осесимметричные задачи изгиба тонких изотропных плит»

***Примерные варианты для проведения контрольной работы: см. пп. 1.1.1.1.1.***

***Методические рекомендации: см. пп. 1.1.1.1.1.***

***Критерии оценивания: см. пп. 1.1.1.1.1.***

При оценивании ПК-1 учитывается:

*знание классических уравнений теории изгиба анизотропных пластин, способность осуществлять сбор и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим свойствам заданного элемента конструкции, сформулировать и обосновать математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок, оценить эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета и экономии вычислительных ресурсов.*

##### **1.1.4.1.2 Контрольная работа (8 семестр)**

Тема: «Приближенные методы решения задач об изгибе тонких плит»

**Примерные варианты для проведения контрольной работы:** см. пп. 1.1.1.1.2.

**Методические рекомендации:** см. пп. 1.1.1.1.2.

**Критерии оценивания:** см. пп. 1.1.1.1.2.

При оценивании ПК-1 учитывается:

*знание классических уравнений теории изгиба анизотропных пластин, способность осуществлять сбор и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим свойствам заданного элемента конструкции, сформулировать и обосновать математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок, оценить эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета и экономии вычислительных ресурсов.*

#### **1.1.4.2 Задания для практических занятий**

**Цель:** научить студентов осуществлять первичный сбор и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, правильно подбирать исходные уравнения в зависимости от поставленной задачи, строить математическую модель, описывающую изгиб анизотропной пластины, оценивать эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета при решении поставленной задачи.

##### **Методические рекомендации**

Решение задач осуществляется во время практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к практическим занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

##### **Критерии оценивания**

На практических занятиях оценивается: умение осуществлять первичный сбор и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, правильно подбирать исходные уравнения в зависимости от поставленной задачи, строить математическую модель, описывающую изгиб анизотропной пластины, оценивать эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета при решении поставленной задачи.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

**Примеры типовых заданий для практических занятий:** см. пп. 1.1.1.2.

#### **1.1.4.3 Задания для самостоятельной работы**

**Цель:** научить студентов самостоятельно осуществлять первичный сбор и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, правильно подбирать исходные уравнения в зависимости от поставленной задачи, строить математическую модель, описывающую изгиб анизотропной пластины, оценивать эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета при решении поставленной задачи.

##### **Методические рекомендации**

Решение задач осуществляется во время выполнения домашних заданий. Во время самостоятельного выполнения домашних заданий студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

При выполнении домашних заданий оценивается: самостоятельность при осуществлении первичного сбора и обработки исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, умение самостоятельно правильно подбирать исходные уравнения в зависимости от поставленной задачи, строить математическую модель, описывающую изгиб анизотропной пластины, оценивать эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета при решении поставленной задачи.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

***Примеры типовых заданий для самостоятельной работы: см. пп. 1.1.1.3.***

#### **1.1.4.4 Вопросы по темам**

***Цели устного опроса:*** выявить уровень усвоения материала по теории колебаний упругих систем, оценить способность осуществлять сбор и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим свойствам заданного элемента конструкции, формулировать и обосновывать математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок, оценивать эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета и экономии вычислительных ресурсов.

#### ***Методические рекомендации***

Устный опрос осуществляется во время лекций и практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

Полнота и правильность ответа; уровень усвоения материала по теории колебаний упругих систем, умение осуществлять сбор и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим свойствам заданного элемента конструкции, формулировать и обосновывать математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок, оценивать эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета и экономии вычислительных ресурсов.

***Перечень вопросов: см. пп. 1.1.1.4.***

**1.1.5 Задания для оценки «ПК-2. Способен к проведению расчетов поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях с использованием прикладных приближенных теорий и метода конечных элементов»:**

#### **1.1.5.1.1 Контрольная работа (7 семестр)**

Тема: «Осесимметричные задачи изгиба тонких изотропных плит»

**Примерные варианты для проведения контрольной работы:** см. пп. 1.1.1.1.1.

**Методические рекомендации:** см. пп. 1.1.1.1.1.

**Критерии оценивания:** см. пп. 1.1.1.1.1.

При оценивании ПК-2 учитывается:

*знание основных методов решения задач по теории изгиба анизотропных пластин, способность получать и реализовывать решение задачи об изгибе анизотропной пластины под действием заданной нагрузки в случаях, когда задача допускает аналитическое решение, способность к верификации полученных результатов и самостоятельной формулировке выводов на основе анализа проведенных расчетов.*

#### **1.1.5.1.2 Контрольная работа (8 семестр)**

Тема: «Приближенные методы решения задач об изгибе тонких плит»

**Примерные варианты для проведения контрольной работы:** см. пп. 1.1.1.1.2.

**Методические рекомендации:** см. пп. 1.1.1.1.2.

**Критерии оценивания:** см. пп. 1.1.1.1.2.

При оценивании ПК-2 учитывается:

*знание основных методов решения задач по теории изгиба анизотропных пластин, способность получать и реализовывать решение задачи об изгибе анизотропной пластины под действием заданной нагрузки в случаях, когда задача допускает аналитическое решение, способность к верификации полученных результатов и самостоятельной формулировке выводов на основе анализа проведенных расчетов.*

#### **1.1.5.2 Задания для практических занятий**

**Цель:** научить студентов подбирать правильный метод решения задачи об изгибе анизотропной пластины в зависимости от построенной математической модели, получать решение поставленной задачи выбранным аналитическим методом, проводить верификацию и формулировать выводы на основе анализа полученных результатов.

##### **Методические рекомендации**

Решение задач осуществляется во время практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к практическим занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

##### **Критерии оценивания**

На практических занятиях оценивается: умение подбирать правильный метод решения задачи об изгибе анизотропной пластины в зависимости от построенной математической модели, получать решение поставленной задачи выбранным аналитическим методом, проводить верификацию и формулировать выводы на основе анализа полученных результатов.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

**Примеры типовых заданий для практических занятий:** см. пп. 1.1.1.2.

#### **1.1.5.3 Задания для самостоятельной работы**

**Цель:** научить студентов самостоятельно подбирать правильный метод решения задачи об изгибе анизотропной пластины в зависимости от построенной математической модели, получать решение поставленной задачи выбранным аналитическим методом, проводить верификацию и формулировать выводы на основе анализа полученных результатов.

***Методические рекомендации***

Решение задач осуществляется во время выполнения домашних заданий. Во время самостоятельного выполнения домашних заданий студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

***Критерии оценивания***

При выполнении домашних заданий оценивается: самостоятельность при подборе метода решения задачи об изгибе анизотропной пластины в зависимости от построенной математической модели, получении решения поставленной задачи выбранным аналитическим методом, проведения верификации и формулировке выводов на основе анализа полученных результатов.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

***Примеры типовых заданий для самостоятельной работы: см. пп. 1.1.1.3.***

#### **1.1.5.4 Вопросы по темам**

***Цели устного опроса:*** выявить уровень усвоения материала по теории изгиба анизотропных пластин, оценить способность получать и реализовать решение задачи об изгибе анизотропных пластин под действием заданной нагрузки в случаях, когда задача допускает аналитическое решение, способность к верификации полученных результатов и самостоятельной формулировке выводов на основе анализа проведенных расчетов.

***Методические рекомендации***

Устный опрос осуществляется во время лекций и практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

***Критерии оценивания***

Полнота и правильность ответа; уровень усвоения материала по теории изгиба анизотропных пластин, способность получать и реализовать решение задачи об изгибе анизотропной пластины под действием заданной нагрузки в случаях, когда задача допускает аналитическое решение, способность к верификации полученных результатов и самостоятельной формулировке выводов на основе анализа проведенных расчетов.

***Перечень вопросов: см. пп. 1.1.1.4.***

**1.1.6 Задания для оценки «ПК-4. Способен проводить экспериментальные исследования в области механики деформируемых тел (сред) и анализировать их результаты»:**

#### **1.1.6.1.1 Контрольная работа (7 семестр)**

Тема: «Осесимметричные задачи изгиба тонких изотропных плит»

**Примерные варианты для проведения контрольной работы:** см. пп. 1.1.1.1.1.

**Методические рекомендации:** см. пп. 1.1.1.1.1.

**Критерии оценивания:** см. пп. 1.1.1.1.1.

При оценивании ПК-4 учитывается:

*знание основных методов экспериментальных исследований, применяемых с теории изгиба анизотропных пластин, способность самостоятельно обнаруживать закономерности в результатах проведенных экспериментальных исследований, сопоставлять их с результатами других исследователей и теоретическими предсказаниями.*

#### **1.1.6.1.2 Контрольная работа (8 семестр)**

Тема: «Приближенные методы решения задач об изгибе тонких плит»

**Примерные варианты для проведения контрольной работы:** см. пп. 1.1.1.1.2.

**Методические рекомендации:** см. пп. 1.1.1.1.2.

**Критерии оценивания:** см. пп. 1.1.1.1.2.

При оценивании ПК-4 учитывается:

*знание основных методов экспериментальных исследований, применяемых с теории изгиба анизотропных пластин, способность самостоятельно обнаруживать закономерности в результатах проведенных экспериментальных исследований, сопоставлять их с результатами других исследователей и теоретическими предсказаниями.*

#### **1.1.6.2 Задания для практических занятий**

**Цель:** научить студентов проводить первичный обзор и анализ данных о методах экспериментальных исследований по теории изгиба анизотропных пластин, оценивать достоинства и недостатки применяемых методов, находить закономерности в результатах экспериментальных исследований, сопоставлять результаты полученных решений с результатами других исследователей.

##### **Методические рекомендации**

Решение задач осуществляется во время практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к практическим занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

##### **Критерии оценивания**

На практических занятиях оценивается: умение проводить первичный обзор и анализ данных о методах экспериментальных исследований по теории изгиба анизотропных пластин, оценивать достоинства и недостатки применяемых методов, находить закономерности в результатах экспериментальных исследований, сопоставлять результаты полученных решений с результатами других исследователей.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

**Примеры типовых заданий для практических занятий:** см. пп. 1.1.1.2.

### **1.1.6.3 Задания для самостоятельной работы**

**Цель:** научить студентов самостоятельно проводить первичный обзор и анализ данных о методах экспериментальных исследований по теории изгиба анизотропных пластин, оценивать достоинства и недостатки применяемых методов, находить закономерности в результатах экспериментальных исследований, сопоставлять результаты полученных решений с результатами других исследователей.

#### ***Методические рекомендации***

Решение задач осуществляется во время выполнения домашних заданий. Во время самостоятельного выполнения домашних заданий студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

При выполнении домашних заданий оценивается: самостоятельность при проведении первичного обзора и анализа данных о методах экспериментальных исследований по теории изгиба анизотропных пластин, оценивании достоинств и недостатков применяемых методов, нахождении закономерностей в результатах экспериментальных исследований, сопоставлении результатов полученных решений с результатами других исследователей.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

***Примеры типовых заданий для самостоятельной работы: см. пп. 1.1.1.3.***

### **1.1.6.4 Вопросы по темам**

**Цели устного опроса:** выявить уровень усвоения материала по основным методам экспериментальных исследований, применяемых с теории изгиба анизотропных пластин, оценить способность самостоятельно обнаруживать закономерности в результатах проведенных экспериментальных исследований, сопоставлять их с результатами других исследователей и теоретическими предсказаниями.

#### ***Методические рекомендации***

Устный опрос осуществляется во время лекций и практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

Полнота и правильность ответа; уровень усвоения материала по основным методам экспериментальных исследований, применяемых с теории изгиба анизотропных пластин, способность самостоятельно обнаруживать закономерности в результатах проведенных экспериментальных исследований, сопоставлять их с результатами других исследователей и теоретическими предсказаниями.

***Перечень вопросов: см. пп. 1.1.1.4.***

**1.1.7 Задания для оценки «ПК-5.** Способен подготовить планы исследований в области механики деформируемых тел (сред) и рекомендации по практическому применению научных результатов»:

**1.1.7.1.1 Контрольная работа (7 семестр)**

Тема: «Осесимметричные задачи изгиба тонких изотропных плит»

**Примерные варианты для проведения контрольной работы:** см. пп. 1.1.1.1.1.

**Методические рекомендации:** см. пп. 1.1.1.1.1.

**Критерии оценивания:** см. пп. 1.1.1.1.1.

При оценивании ПК-5 учитывается:

*умение разработать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта; способность к определению возможности применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.*

**1.1.7.1.2 Контрольная работа (8 семестр)**

Тема: «Приближенные методы решения задач об изгибе тонких плит»

**Примерные варианты для проведения контрольной работы:** см. пп. 1.1.1.1.2.

**Методические рекомендации:** см. пп. 1.1.1.1.2.

**Критерии оценивания:** см. пп. 1.1.1.1.2.

При оценивании ПК-5 учитывается:

*умение разработать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта; способность к определению возможности применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.*

**1.1.7.2 Задания для практических занятий**

**Цель:** научить студентов проводить поиск, анализ и обобщение научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред; разрабатывать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей; определять возможность применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.

**Методические рекомендации**

Решение задач осуществляется во время практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к практическим занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

**Критерии оценивания**

На практических занятиях оценивается: умение проводить поиск, анализ и обобщение научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред; разрабатывать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей; определять возможность применения известных результатов



научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

*Примеры типовых заданий для практических занятий: см. пп. 1.1.1.2.*

### **1.1.7.3 Задания для самостоятельной работы**

**Цель:** научить студентов самостоятельно проводить поиск, анализ и обобщение научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред; разрабатывать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей; определять возможность применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.

#### ***Методические рекомендации***

Решение задач осуществляется во время выполнения домашних заданий. Во время самостоятельного выполнения домашних заданий студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

При выполнении домашних заданий оценивается: самостоятельность при проведении поиска, анализа и обобщения научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред; разработке плана научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей; определении возможности применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.

Баллы выставляются согласно программе оценивания учебной деятельности студента («Данные для учета успеваемости студентов в БАРС» в рабочей программе дисциплины).

*Примеры типовых заданий для самостоятельной работы: см. пп. 1.1.1.3.*

### **1.1.7.4 Вопросы по темам**

**Цели устного опроса:** выявить уровень усвоения материала по теории изгиба анизотропных пластин, способность к поиску, анализу и обобщению научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред; разработке плана научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей; определении возможности применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.

#### ***Методические рекомендации***

Устный опрос осуществляется во время лекций и практических занятий. Во время самостоятельной подготовки к занятиям студент пользуется конспектами лекций, практических занятий, литературой и Интернет-ресурсами по дисциплине (см. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания***

Полнота и правильность ответа; уровень усвоения материала по теории изгиба анизотропных пластин, способность к поиску, анализу и обобщению научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред; разработке плана научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей; определении возможности применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.

*Перечень вопросов: см. пп. 1.1.1.4.*

## **1.2 Промежуточная аттестация**

### **1) Список вопросов к устному зачету (7 семестр):**

<i><b>Вопрос</b></i>	<i><b>Компетенция в соответствии с РПД</b></i>
1. Понятия пластины, тонкой пластины, срединной плоскости пластины.	УК-1
2. Понятия плиты и её характерного размера.	УК-1
3. Понятия односвязной и многосвязной плиты.	УК-1
4. Постановка задачи изгиба пластин (плит)	УК-1, УК-2, ПК-1
5. Упрощающие гипотезы Кирхгофа.	УК-1
6. Понятие прогиба срединной плоскости плиты. Выражения для перемещений точек срединной плоскости плиты в направлениях $x$ и $y$ через функцию прогиба.	УК-1, УК-2, ПК-1
7. Выражения для компонент тензора деформаций через функцию прогиба.	УК-1, УК-2, ПК-1
8. Выражения для напряжений, действующих на основных площадках, через функцию прогиба.	УК-1, УК-2, ПК-1
9. Основное уравнение теории изгиба тонких пластин для случая, когда материал пластины в каждой точке имеет одну плоскость упругой симметрии, параллельную её срединной плоскости.	УК-1, УК-2, ПК-1
10. Основное уравнение теории изгиба тонких пластин для ортотропного материала.	УК-1, УК-2, ПК-1
11. Основное уравнение теории изгиба тонких пластин для изотропного материала.	УК-1, УК-2, ПК-1
12. Математическая запись граничных условий на параллельных плоскостях, ограничивающих плиту.	УК-1, УК-2, ПК-1
13. Математическая запись граничных условий на боковой поверхности плиты, когда край плиты деформирован заданным образом или жёстко защемлён.	УК-1, УК-2, ПК-1
14. Математическая запись точных граничных	УК-1, УК-2, ПК-1

условий на боковой поверхности плиты, когда край плиты загружен моментами и перерезывающими силами или свободен от действия изгибающих усилий.	
15. Понятие обобщённой перерезывающей силы.	УК-1
16. Математическая запись граничных условий на боковой поверхности плиты, когда край плиты загружен моментами и перерезывающими силами или свободен от действия изгибающих усилий через обобщённую перерезывающую силу.	УК-1, УК-2, ПК-1
17. Математическая запись граничных условий на боковой поверхности плиты для случая опёртого края.	УК-1, УК-2, ПК-1
18. Понятия моментов и перерезывающих сил, возникающих в плите при изгибе.	УК-1
19. Выражения для моментов и перерезывающих сил через функцию прогиба.	УК-1, УК-2, ПК-1
20. Уравнения равновесия, записанные через моменты и перерезывающие силы.	УК-1, УК-2, ПК-1
21. Понятие осесимметричных задач при изгибе тонких плит. Выражения моментов и перерезывающих сил в случае осесимметричных задач.	УК-1, УК-2, ПК-1
22. Математическая запись граничных условий.	УК-1, УК-2, ПК-1
23. Вид дифференциального уравнения. Выражение для функции прогиба.	УК-1, УК-2, ПК-1
24. Изгиб круглой изотропной плиты под действием равномерной нагрузки.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
25. Изгиб круглой плиты под действием сосредоточенной силы, приложенной в центре.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
26. Изгиб круглой плиты под действием нагрузки равномерно распределенной по кругу меньшего радиуса « $b$ » с центром в центре плиты.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
27. Изгиб кольцевой плиты под действием изгибающих моментов, приложенных к одному из контуров.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
28. Изгиб кольцевой плиты под действием перерезывающих сил, приложенных к одному из контуров	УК-1, УК-2, ПК-1
29. Выражение прогиба, моментов и перерезывающих сил через две произвольные аналитические функции комплексных переменных.	УК-1, УК-2, ПК-1
30. Степень определенности введенных функций.	УК-1, УК-2, ПК-1

Вид введенных функций $\varphi(z)$ и $\psi(z)$ .	
31. Главный вектор и главный момент усилий, приложенных к контуру отверстия.	УК-1, УК-2, ПК-1
32. Математическая запись граничных условий на боковой поверхности плиты через функции комплексного переменного для случая жёсткого закрепления края плиты.	УК-1, УК-2, ПК-1
33. Математическая запись граничных условий на боковой поверхности плиты через функции комплексного переменного для случая, когда край плиты загружен моментами и перерезывающими силами.	УК-1, УК-2, ПК-1
34. Изгиб круглой плиты, заземленной по краю, под действием равномерно распределенной нагрузки.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
35. Задача об изгибе круглой плиты под действием сосредоточенной силы, приложенной в центре.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
36. Изгиб изотропной эллиптической плиты под действием равномерно распределенной поперечной нагрузки.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
37. Изгиб тонкой прямоугольной изотропной плиты, ослабленной круговым отверстием.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5

### ***Методические указания***

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория изгиба анизотропных пластин» в 7 семестре проводится в виде устного зачета. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, записями с практических занятий, выполненными домашними заданиями, литературой по дисциплине, приведенной в разделе 8 – «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Теория изгиба анизотропных пластин» рабочей программы дисциплины.

### ***Критерии оценивания***

Во время зачета студент должен дать развернутый ответ на вопросы, предложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа студент должен продемонстрировать знание основных источников информации по теории изгиба анизотропных пластин и ее применению к задачам механики; основные способы сбора и обработки информации; способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по теории изгиба анизотропных пластин и ее применению к задачам механики; основные факты теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра и направления ее применения к задачам механики; основные этапы физического и математического

моделирования при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7 семестра, основные задачи теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра; основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра, применяемые к задачам механики, и методы их исследования; основные этапы построения и исследования моделей, описывающих изгиб анизотропных пластин в объеме 7 семестра; основные аналитические методы решения задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7 семестра; приемы верификации полученных результатов; основные методы экспериментальных исследований, используемые при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7 семестра.

Студент должен уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; сформулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели; оценить достоинства и недостатки различных вариантов решения задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7 семестра; определить ожидаемые результаты решения выделенных задач; спроектировать решение конкретной задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7 семестра, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; правильно распределить время, выделенное на решение поставленной задачи; решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; осуществлять первичный сбор, анализ и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении конкретной задачи; правильно подобрать уравнение (систему уравнений) в зависимости от постановки задачи; построить математическую модель, описывающую изгиб анизотропной в объеме 7 семестра; оценить эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета при решении поставленной задачи; подобрать правильный метод решения об изгибе анизотропных пластин в объеме 7 семестра в зависимости от построенной математической модели; получить решение поставленной задачи выбранным аналитическим методом; провести верификацию и сформулировать выводы на основе анализа полученных результатов; обнаружить закономерности в результатах экспериментальных исследований; сопоставлять результаты полученных решений с результатами, других исследователей; оценивать достоинства и недостатки применяемых методов; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра к моделированию процессов в упругих системах; публично представлять результаты решения конкретной задачи; определить и оценить практические последствия решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра к моделированию процессов в упругих системах.

Студент должен показать владение навыками первичного сбора и обработки исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного упругого элемента конструкции при моделировании изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра и данных о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 7 семестра; навыками критического анализа информации по применению теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра к задачам механики; навыками формирования собственных суждений и

оценок в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками использования имеющихся ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих; навыками формулировки совокупности взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели; навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач; навыками постановки и решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра к моделированию процессов в упругих системах за установленное время; навыками подбора уравнений для построения математической модели для задачи изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра; навыками подбора методов решения задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7 семестра в зависимости от построенной математической модели; навыками выбора оптимального решения для поставленной задачи; навыками проектирования решения задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7 семестра и выбора оптимального метода решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; навыками формулировки и обоснования применения построенной математической модели, описывающей изгиб анизотропной пластины в объеме 7 семестра; навыками применения точных и приближенных аналитических методов решения задач к исследованию изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра; навыками грамотного, логичного и аргументированного изложения своей позиции по вопросам применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 7 семестра; навыками установления закономерностей в полученных решениях; навыками верификации полученных результатов и самостоятельной формулировки выводов на основе анализа проведенных расчетов; навыками сопоставления полученных результатов с результатами других исследователей; навыками определения и оценивания практических последствий применения решений задач теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра при моделировании процессов в упругих системах; навыками оценки эффективности применения различных моделей теории изгиба анизотропных пластин в объеме 7 семестра к точности расчета для конкретных элементов конструкций.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

***При проведении промежуточной аттестации (зачет):***

ответ на «отлично» оценивается от 35 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 26 до 34 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 15 до 25 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 14 баллов.

## 2) Список вопросов к устному экзамену (8 семестр):

<i>Вопрос</i>	<i>Компетенция в соответствии с РПД</i>
1. Выражение прогиба, моментов и перерезывающих сил через две произвольные аналитические функции обобщенных комплексных переменных.	УК-1, УК-2, ПК-1
2. Математическая запись граничных условий на боковой поверхности плиты через функции обобщенных комплексных переменных для случая жёсткого закрепления края плиты.	УК-1, УК-2, ПК-1
3. Математическая запись граничных условий на боковой поверхности плиты через функции обобщенных комплексных переменных для случая, когда край плиты загружен моментами и перерезывающими силами	УК-1, УК-2, ПК-1
4. Математическая запись граничных условий на боковой поверхности плиты через функции обобщенных комплексных переменных для случая опёртого края.	УК-1, УК-2, ПК-1
5. Изгиб анизотропной эллиптической плиты, защемленной по краю под действием равномерно распределенной нагрузки.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
6. Математическая модель задачи изгиба тонкой плиты с учётом продольных усилий. Случай ортотропного материала.	УК-1, УК-2, ПК-1
7. Изгиб прямоугольной плиты равномерной нагрузкой, распределенной по её верхнему основанию с учётом продольных усилий.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
8. Статистический метод определения критической нагрузки.	УК-1
10. Устойчивость прямоугольной плиты, сжатой продольными усилиями.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
11. Устойчивость свободно опёртой прямоугольной плиты, сжатой в двух направлениях.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
12. Энергетический метод определения критической нагрузки.	УК-1
13. Устойчивость прямоугольной плиты, сжатой продольными усилиями.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
14. Приближённые методы решения задач об изгибе тонких плит.	УК-1
14. Метод Ритца.	УК-1
15. Метод Галеркина.	УК-1

### ***Методические указания***

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория изгиба анизотропных пластин» в 8 семестре проводится в виде устного экзамена. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, записями с практических занятий, выполненными домашними заданиями, литературой по дисциплине, приведенной в разделе 8 – «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Теория изгиба анизотропных пластин» рабочей программы дисциплины.

### ***Критерии оценивания***

Во время экзамена студент должен дать развернутый ответ на вопросы, предложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа студент должен продемонстрировать знание основных источников информации по теории изгиба анизотропных пластин и ее применению к задачам механики; основные способы сбора и обработки информации; способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по теории изгиба анизотропных пластин и ее применению к задачам механики; основные факты теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра и направления ее применения к задачам механики; основные этапы физического и математического моделирования при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 8 семестра, основные задачи теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра; основные математические модели теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра, применяемые к задачам механики, и методы их исследования; основные этапы построения и исследования моделей, описывающих изгиб анизотропных пластин в объеме 8 семестра; основные аналитические методы решения задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 8 семестра; приемы верификации полученных результатов; основные методы экспериментальных исследований, используемые при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 8 семестра.

Студент должен уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; сформулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели; оценить достоинства и недостатки различных вариантов решения задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 8 семестра; определить ожидаемые результаты решения выделенных задач; спроектировать решение конкретной задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 8 семестра, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; правильно распределить время, выделенное на решение поставленной задачи; решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; осуществлять первичный сбор, анализ и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции, о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении конкретной задачи; правильно подобрать уравнение (систему уравнений) в зависимости от постановки задачи; построить математическую модель, описывающую изгиб



анизотропной в объеме 8 семестра; оценить эффективность построенной модели с точки зрения точности расчета при решении поставленной задачи; подобрать правильный метод решения об изгибе анизотропных пластин в объеме 8 семестра в зависимости от построенной математической модели; получить решение поставленной задачи выбранным аналитическим методом; провести верификацию и сформулировать выводы на основе анализа полученных результатов; обнаружить закономерности в результатах экспериментальных исследований; сопоставлять результаты полученных решений с результатами, других исследователей; оценивать достоинства и недостатки применяемых методов; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; публично представлять результаты решения конкретной задачи; определить и оценить практические последствия решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра к моделированию процессов в упругих системах.

Студент должен показать владение навыками первичного сбора и обработки исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного упругого элемента конструкции при моделировании изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра и данных о методах экспериментальных исследований, применяемых при решении задач об изгибе анизотропных пластин в объеме 8 семестра; навыками критического анализа информации по применению теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра к задачам механики; навыками формирования собственных суждений и оценок в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками использования имеющихся ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих; навыками формулировки совокупности взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели; навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач; навыками постановки и решения задач в области применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра к моделированию процессов в упругих системах за установленное время; навыками подбора уравнений для построения математической модели для задачи изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра; навыками подбора методов решения задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 8 семестра в зависимости от построенной математической модели; навыками выбора оптимального решения для поставленной задачи; навыками проектирования решения задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 8 семестра и выбора оптимального метода решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; навыками формулировки и обоснования применения построенной математической модели, описывающей изгиб анизотропной пластины в объеме 8 семестра; навыками применения точных и приближенных аналитических методов решения задач к исследованию изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра; навыками грамотного, логичного и аргументированного изложения своей позиции по вопросам применения теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра к моделированию процессов в упругих системах; навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи об изгибе анизотропных пластин в объеме 8 семестра; навыками установления закономерностей в полученных решениях; навыками верификации полученных результатов и самостоятельной формулировки выводов на основе анализа проведенных

расчетов; навыками сопоставления полученных результатов с результатами других исследователей; навыками определения и оценивания практических последствий применения решений задач теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра при моделировании процессов в упругих системах; навыками оценки эффективности применения различных моделей теории изгиба анизотропных пластин в объеме 8 семестра к точности расчета для конкретных элементов конструкций.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

***При проведении промежуточной аттестации (экзамен):***

ответ на «отлично» оценивается от 35 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 26 до 34 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 15 до 25 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 14 баллов.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры математической теории упругости и биомеханики (протокол № 1 от 29.08.2022 года).

Автор: к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры математической теории упругости и биомеханики Анофрикова Н.С.