

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Теория сооружений и строительных конструкций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«С.1.1.17.3 «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести»

для студентов специальности

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация №5 «Строительство автомагистралей,
аэродромов и специальных сооружений»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 3

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 14

коллоквиумы – 4

практические занятия – 36

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 54

зачет – 5 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести (фактически являющаяся второй частью курса Соппротивление материалов») является для студентов специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализации № 5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений» одной из базовых дисциплин, развивающей системный подход к инженерным задачам расчета строительных конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость. В результате решаются задачи обеспечения безопасности, долговечности, высокой экономичности и высоких эксплуатационных показателей объемных тел, тел, решение для которых приводится к плоской задаче, пластин и оболочек. Это дает возможность получать для всех реальных объектов, рассматриваемых в учебных курсах специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализации № 5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений» конкурентоспособные проектные решения.

Задачи изучения дисциплины: В процессе изучения курса «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести» студенты – будущие специалисты 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализации № 5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений» приобретают необходимый объем знаний о расчетах пространственных тел, пластин и оболочек в упругой стадии работы, при возникновении пластических деформаций, о гипотезах, расчетных схемах и методах расчета перечисленных объектов, а также о практических приемах по применению этих знаний для конкретных практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ООП (дисциплинами, практиками и др.). Формулируются требования к «входным знаниям», умениям и компетенциям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.

Курс «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести» изучается после двух семестров изучения курса «Математика», двух семестров курса «Физика», семестра курса «Информатика», семестра курса «Теоретическая механика», двух семестров курса «Соппротивление материалов».

Курс «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести» является базовой основой для изучения курсов «Строительная механика», «Строительных конструкции зданий и сооружений», «Динамика и устойчивость сооружений».

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения курса «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести», включают в себя:

- знание дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, способов решения систем линейных алгебраических уравнений,
- знание механики (статики и кинематики), основных физических законов для твердых тел, основных физических постоянных для твердых тел,
- знание ПК и способов хранения, управления и переработки информации и моделирования физических процессов в твердых телах, умение использовать компьютер

для решения научно-технических задач с использованием современных языков программирования,

- знание типов нагрузок, опорных закреплений и методик определения величин опорных реакций в реальных конструкциях, преобразования систем плоских и пространственных сил,
- знания, приобретаемые при изучении курса «Сопротивление материалов».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-6, ОПК-7.

Студент должен обладать:

- использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (**ОПК-6**)

Студент должен знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

Студент должен уметь:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

Студент должен владеть:

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу и восприятию информации;

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (**ОПК-7**)

Студент должен знать:

- сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Студент должен уметь:

- самостоятельно схематизировать реальные конструкции; представлять в абстрактной математической форме конкретные задачи; уметь проводить расчеты для конструкций.

Студент должен владеть:

- постановкой цели и выбором путей ее достижения

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6		7	8	9
V семестр									
1	1	1	Введение. Статическая сторона задачи	7	2	-	-	2/1	3

1	2	2	Условия на поверхности. Геометрическая сторона задачи.	5	-	-	-	2/1	3
1	3	3	Физическая сторона задачи. Плоская задача теории упругости.	7	2	-	-	2/1	3
1	4	4	Расчет балки-стенки	5	-	-	-	2/1	3
1	5	5	Техническая теория расчета тонких пластинок	7	2	-	-	2/1	3
2	6	6	Расчет эллиптической пластины, прямоугольной пластины (шарнирное опирание)	5		-	-	2/1	3
2	7	7	Расчет пластин методом М.Леви	7	2	-	-	2/1	3
2	8	8	Вариационные методы расчета пластин. Метод Ритца-Тимошенко	5		-	-	2/1	3
2	9	9	Расчет прямоугольных пластин методом Бубнова-Галеркина.	7	2	-	-	2/1	3
2	10	10	Расчет прямоугольных пластин методом Власова-Канторовича.	5	-	-	-	2/1	3
2	11	11	Расчет пластин методом конечных разностей	5		-	-	2/1	3
3	12	12	Расчет прямоугольных упругих пластин на устойчивость	7	2	-	-	2/1	3
3	13	13	Методы расчета упругих прямоугольных пластин	5		-	-	2/1	3
3	14	14	Пологие оболочки. Гипотезы. Методы расчета.	7	2	-	-	2/1	3
3	15	15	Пластические деформации, гипотезы и сущность теорий пластичности	5		-	-	2/1	3
3	16	16	Теория малых упруго-пластических деформаций А.А. Ильюшина	7	2	-	-	2/1	3
3	17	17	Методы расчета балки из нелинейно-упругого материала	5	-	-	-	2/1	3
3	18	18	Методы расчета конструктивных элементов с учетом возникновения пластических деформаций	7	2	-	-	2/1	3
			Итого	108	18	-	-	36/18	54

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Предмет теории упругости и пластичности. Основные допущения и предпосылки. Общий алгоритм решения задач теории упругости и пластичности. Статическая сторона задачи, уравнения равновесия Навье.	1,2,3,4,5
3	2	2	Физическая сторона задачи т.у., обобщенный закон Гука. Решение задач т.у. Плоская задача т.у., уравнения плоской задачи т.у. Вывод основного дифференциального уравнения плоской задачи.	1,2,3,4,5
5	2	3	Техническая теория расчета пластинок. Гипотезы и допущения технической теории изгиба пластинок. Формулы для внутренних силовых факторов. Основное дифференциальное уравнение изгиба пластинки.	1,2,3,4,5
7	2	4	Метод тригонометрических рядов М.Леви Расчет прямоугольных пластинок методом одинарных тригонометрических рядов М. Леви. Учет граничных условий. Сходимость решения.	1,2,3,4,5
9	2	5	Вариационный метод Бубнова-Галеркина. Последовательность расчета пластин вариационным методом Бубнова-Галеркина. Сходимость решения.	1,2,3,4,5
11	2	6	Расчет прямоугольных упругих пластин с различными условиями закрепления на контуре на устойчивость	1,2,3,4,5
15	2	7	Теория пологих оболочек В.З. Власова. Гипотезы теории пологих оболочек. Методы расчета пологих оболочек.	1,2,3,4,5
	2	8	Гипотезы, сущность и законы теории малых упруго-пластических деформаций А.А. Ильюшина.	1,2,3,4,5
	2	9	Методы расчета конструктивных элементов с учетом возникновения пластических деформаций.	1,2,3,4,5

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
5	2	1	Формулы для внутренних силовых факторов. Основное дифференциальное уравнение изгиба пластинки.	1,2,3,4,5
9	2	2	Последовательность расчета пластин вариацио	1,2,3,4,5

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение. Статическая сторона задачи	5,6,7,8,9
2	2	2	Условия на поверхности. Геометрическая сторона задачи.	5,6,7,8,9
3	2	3	Физическая сторона задачи. Плоская задача теории упругости.	5,6,7,8,9
4	2	4	Расчет балки-стенки	5,6,7,8,9
5	2	5	Техническая теория расчета тонких пластинок	5,6,7,8,9
6	2	6	Расчет эллиптической пластины, прямоугольной пластины (шарнирное опирание)	5,6,7,8,9
7	2	7	Расчет пластин методом М.Леви	5,6,7,8,9
8	2	8	Вариационные методы расчета пластин. Метод Ритца-Тимошенко	5,6,7,8,9
9	2	9	Расчет прямоугольных пластин методом Бубнова-Галеркина.	5,6,7,8,9
10	2	10	Расчет прямоугольных пластин методом Власова-Канторовича.	5,6,7,8,9
11	2	11	Расчет пластин методом конечных разностей	5,6,7,8,9
12	2	12	Расчет прямоугольных упругих пластин на устойчивость	5,6,7,8,9
13	2	13	Методы расчета упругих прямоугольных пластин	5,6,7,8,9
14	2	14	Пологие оболочки. Гипотезы. Методы расчета.	5,6,7,8,9
15	2	15	Пластические деформации, гипотезы и сущность теорий пластичности	5,6,7,8,9
16	2	16	Теория малых упруго-пластических деформаций А.А. Ильюшина	5,6,7,8,9
17	2	17	Методы расчета балки из нелинейно-упругого материала	5,6,7,8,9

1	2	3	4	5
18	2	18	Методы расчета конструктивных элементов с учетом возникновения пластических деформаций	5,6,7,8,9
	18 час.			

8. Перечень лабораторных работ - учебным планом не предусмотрены

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	3	Исторический очерк развитие теории упругости и пластичности.	1,2,5
2	3	Статические и геометрические уравнения объемной задачи теории упругости	1,2,5
3	3	Плоская деформация Обобщенное плоское напряженное состояние. Вывод бигармонического уравнения.	1,2,5
4	3	Методы расчета балок-стенок.	3,9
5	3	Гипотезы и допущения теории изгиба тонких пластинок, их связь с гипотезами технической теории изгиба балок.	3,9
6	3	Методика расчета прямоугольной пластинки в двойных тригонометрических рядах.	1,2,5
7	3	Методика расчета пластинки в одинарных тригонометрических рядах.	1,2,5
8	3	Методика расчета пластинки вариационным методом Ритца-Тимошенко.	1,2,5
9	3	Методика расчета пластинки вариационным методом Бубнова-Галеркина.	1,2,5
10	3	Методика расчета пластинки вариационным методом Власова-Канторовича.	1,2,5
11	3	Методика расчета пластинки методом конечных разностей.	1,2,5
12	3	Методика расчета прямоугольных пластин на устойчивость.	1,2,5
13	3	Характерные особенности методов расчета упругих прямоугольных пластин.	1,2,5,11
14	3	Гипотезы и допущения технической теории расчета тонких упругих оболочек, их связь с гипотезами технической теории изгиба пластин.	1,2,5
15	3	Две задачи теории пластичности. Активная, пассивная и нейтральная деформация. Математический аппарат теории пластичности.	1,2,4,5

16	3	Гипотезы теории малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина и их физическое обоснование.	1,2,4,5
17	3	Разрешающее уравнение изгиба балки из нелинейно-упругого материала. Методы решения задачи изгиба балки из нелинейно-упругого материала.	1,2,5
18	3	Характерные особенности методов расчета конструктивных элементов при учете возникновения пластических деформаций.	1,2,5
	54 час.		

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).

10. Расчетно-графическая работа – учебным планом не предусмотрена

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

11. Курсовая работа – учебным планом не предусмотрена

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

12. Курсовой проект – учебным планом не предусмотрен

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, и уровень приобретенных компетенций.

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

1. Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и в конце лекции. Проверяется правильность восприятия нового материала и сформированность понятий.

2. Текущий контроль усвоения материала практических занятий. Практические занятия считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия результатов решенных задач в рабочей тетради, включающих ход решения, соответствующие расчеты и схемы, с последующей защитой – ответы на вопросы по теме задачи. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическое занятие ставится в случае, если оно полностью правильно выполнено, при этом студентом показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в

случае, если результаты практического занятия сделаны неправильно, либо сформулированные решения некорректны. Тогда работа возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

3) контроль самостоятельной работы студентов. Представляет собой проверку самостоятельных работ студента и собеседование для оценки частично сформированных компетенций ОПК-6, ОПК-7 в объеме самостоятельной работы студента.

4) контроль самостоятельности и правильности выполнения контрольной работы путем индивидуального собеседования со студентом по всем темам контрольной работы.

5) Итоговая аттестация (зачет) по результатам изучения дисциплины в установленной форме для оценки формирования компетенций ОПК-6, ОПК-7.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично (зачтено)	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Хорошо (зачтено)	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Удовлетворительно (зачтено)	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно (не зачтено)	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине

1. Идеально упругое тело предполагается сплошном, то есть непрерывным как до деформирования, так и в процессе деформирования
2. Идеально упругое тело предполагается сплошном, то есть непрерывным в процессе деформирования и после процесса деформирования
3. Идеально упругое тело предполагается сплошном, то есть непрерывным как до деформирования, так и в процессе деформирования и после процесса деформирования
4. Идеально упругое тело предполагается сплошном, то есть непрерывным до деформирования

!TASK4

Как формулируется гипотеза об однородности твердого тела?

1. В однородном твердом теле во всех его точках возникают одинаковые деформации
2. В однородном твердом теле во всех его точках возникают одинаковые напряжения
3. В однородном твердом теле во всех его точках свойства одинаковы
4. В однородном твердом теле во всех его точках при одних и тех же напряжениях возникают одинаковые деформации

!TASK5

Как формулируется гипотеза об изотропности идеально упругого тела?

1. В изотропном идеально упругом теле упругие свойства тела в каждой его точке одинаковы по всем направлениям
2. В изотропном идеально упругом теле упругие свойства тела одинаковы по всем направлениям
3. В изотропном теле упругие свойства тела в каждой его точке одинаковы по всем направлениям
4. В изотропном идеально упругом теле упругие свойства тела в каждой его точке различны по различным направлениям

!TASK6

Как формулируется принцип независимости действия сил?

1. При малых перемещениях эффект от суммы воздействий на твердое идеально упругое тело равен сумме эффектов от каждого воздействия в отдельности
2. Эффект от суммы воздействий на твердое тело равен сумме эффектов от каждого воздействия в отдельности
3. Эффект от суммы воздействий на твердое идеально упругое тело может быть определен как алгебраическая сумма эффектов от каждого воздействия в отдельности
4. При малых перемещениях эффект от суммы воздействий на твердое идеально упругое тело равен алгебраической сумме эффектов от каждого воздействия в отдельности

!TASK7

Как формулируется принцип локальности эффекта самоуравновешенных нагрузок Сен-Венана?

1. Замена распределенной нагрузки, приложенной к части тела, на эквивалентную ей сосредоточенную силу не влияет на внутренние силы в идеально упругом твердом теле
2. Деформации идеально упругого твердого тела не меняются при переносе сил вдоль линий их действия
3. Если систему сил, приложенную к небольшой площадке поверхности тела, заменить другой системой, статически эквивалентной первой, то напряженно-деформированное

состояние тела не измениться, за исключением небольшой области, непосредственно примыкающей к площадке, через которую передаются усилия

4. Деформации идеально упругого твердого тела не изменятся, если систему сосредоточенных сил, приложенных к нему, заменить на одну сосредоточенную силу, эквивалентную системе сил

!END

!TASKFILE 01. Фундаментальная система уравнений теории упругости

!TYPE=2

!PERCENT=100

!TIME=1

!SPACE=5

СПЕЦИФИКАЦИЯ БАНКА ЗАДАНИЙ

1. Составители Петров В.В., Кривошеин И.В.

2. Предмет. Основы теории упругости и пластичности

3. Раздел ГОС. ОПД

4. Раздел рабочей программы

5. Тема. Фундаментальная система уравнений теории упругости

6. Уровень сложности. 2

7. Ориентировочное время выполнения. 1

8. Перечень контролируемых *учебных элементов* (УЭ):

Студент должен знать: а)

б)...

уметь: а)

б)...

9. Количество заданий в данном файле 9

!TASK1

Какая из формул выражает уравнение равновесия в проекции на ось OZ?

$$1. \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + Z = 0,$$

$$2. \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} + X = 0,$$

$$3. \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial z} + Y = 0,$$

$$4. \tau_{xy} = \tau_{yx}$$

!TASK2

Какая из формул выражает уравнение связи сдвиговой деформации в плоскости XOY с компонентами вектора перемещения?

$$1. \gamma_{yz} = \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y},$$

$$2. \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x},$$

$$3. \gamma_{zx} = \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z},$$

$$4. \varepsilon_z = \frac{\partial w}{\partial z},$$

!TASK3

Какая из формул выражает уравнение неразрывности деформаций в плоскости X0Z?

1. $\frac{\partial^2 \varepsilon_y}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \varepsilon_z}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 \gamma_{yz}}{\partial y \partial z} = 0,$
2. $\frac{\partial^2 \varepsilon_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varepsilon_y}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 \gamma_{xy}}{\partial x \partial y} = 0,$
3. $\frac{\partial^2 \varepsilon_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varepsilon_x}{\partial z^2} - \frac{\partial^2 \gamma_{zx}}{\partial z \partial x} = 0,$
4. $\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial \gamma_{xy}}{\partial z} - \frac{\partial \gamma_{yz}}{\partial x} + \frac{\partial \gamma_{zx}}{\partial y} \right) = 2 \frac{\partial^2 \varepsilon_x}{\partial y \partial z},$

!TASK4

Какая из формул выражает уравнение обобщенного закона Гука связи деформации сдвига в плоскости Y0Z с компонентами тензора напряжения?

1. $\varepsilon_x = \frac{1}{E} [\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)],$
2. $\varepsilon_z = \frac{1}{E} [\sigma_z - \nu(\sigma_x + \sigma_y)],$
3. $\varepsilon_y = \frac{1}{E} [\sigma_y - \nu(\sigma_z + \sigma_x)],$
4. $\gamma_{yz} = \frac{2(1+\nu)}{E} \tau_{yz},$

!TASK5

Какая из формул выражает закон парности касательных напряжений?

1. $\tau_{xy} = \tau_{yx}$
2. $\varepsilon_z = \frac{\partial w}{\partial z}$
3. $\gamma_{yz} = \frac{2(1+\nu)}{E} \tau_{yz}$
4. $\varepsilon_x = \frac{1}{E} [\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)]$

!TASK6

Какая из формул выражает уравнение связи линейной деформации в направлении оси 0Y с компонентами вектора перемещения?

1. $\varepsilon_y = \frac{1}{E} [\sigma_y - \nu(\sigma_z + \sigma_x)],$
2. $\varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y}$
3. $\gamma_{zx} = \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z},$

$$4. \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x},$$

!TASK7

Какая из формул соответствует выражению для нормального напряжения по оси Y на наклонной площадке?

1. $X_v = \sigma_x l + \tau_{xy} m + \tau_{xz} n$
2. $Z_v = \tau_{xz} l + \tau_{zy} m + \sigma_z n$
3. $Y_v = \tau_{xy} l + \sigma_y m + \tau_{yz} n$
4. $\varepsilon_y = \frac{1}{E} [\sigma_y - \nu(\sigma_z + \sigma_x)]$

!TASK8

Какая из формул соответствует уравнению связи линейной деформации в направлении оси Y с угловыми деформациями в трех взаимно перпендикулярных плоскостях?

1. $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial \gamma_{xy}}{\partial z} + \frac{\partial \gamma_{yz}}{\partial x} + \frac{\partial \gamma_{zx}}{\partial y} \right) = 2 \frac{\partial^2 \varepsilon_y}{\partial z \partial x}$
2. $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial \gamma_{xy}}{\partial z} - \frac{\partial \gamma_{yz}}{\partial x} + \frac{\partial \gamma_{zx}}{\partial y} \right) = 2 \frac{\partial^2 \varepsilon_y}{\partial z \partial x}$
3. $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial \gamma_{xy}}{\partial z} - \frac{\partial \gamma_{yz}}{\partial x} - \frac{\partial \gamma_{zx}}{\partial y} \right) = 2 \frac{\partial^2 \varepsilon_y}{\partial z \partial x}$
4. $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial \gamma_{xy}}{\partial z} + \frac{\partial \gamma_{yz}}{\partial x} - \frac{\partial \gamma_{zx}}{\partial y} \right) = 2 \frac{\partial^2 \varepsilon_y}{\partial z \partial x}$

!TASK9

Какая из формул выражает уравнение обобщенного закона Гука связи линейной деформации в направлении оси OX с компонентами тензора напряжения?

1. $\varepsilon_x = \frac{1}{E} [\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)]$
2. $\gamma_{zx} = \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z},$
3. $\varepsilon_y = \frac{1}{E} [\sigma_y - \nu(\sigma_z + \sigma_x)]$
4. $\gamma_{yz} = \frac{2(1+\nu)}{E} \tau_{yz}$

!END

!TASKFILE 01. О решении задачи теории упругости

!TYPE=2

!PERCENT=100

!TIME=1

!SPACE=5

СПЕЦИФИКАЦИЯ БАНКА ЗАДАНИЙ

1. Во внутренних точках тела отыскиваются перемещения, принимающие на поверхности тела определенные значения, для чего необходимо задать уравнение поверхности и значения составляющих перемещений на этой поверхности
2. На поверхность тела не наложены никакие ограничения на перемещения, а задаются уравнение поверхности, направляющие косинусы нормали к поверхности и значения составляющих поверхностных нагрузок.
3. На поверхность тела не наложены никакие ограничения на перемещения, а задаются уравнение поверхности и значения составляющих поверхностных нагрузок.
4. В объеме тела отыскиваются составляющие перемещений, принимающие на поверхности тела определенные значения, для чего необходимо задать уравнение поверхности и значения составляющих перемещений на этой поверхности

!TASK5

Дайте определение статической краевой задаче, определяемой граничными условиями на поверхности тела.

1. На поверхность тела не наложены никакие ограничения на перемещения, а задаются уравнение поверхности, направляющие косинусы нормали к поверхности и значения составляющих поверхностных нагрузок.
2. Во внутренних точках тела отыскиваются перемещения, принимающие на поверхности тела определенные значения, для чего необходимо задать уравнение поверхности и значения составляющих перемещений на этой поверхности
3. На поверхность тела не наложены никакие ограничения на перемещения, а задаются направляющие косинусы нормали к поверхности и значения составляющих поверхностных нагрузок.
4. В объеме тела отыскиваются составляющие перемещений, принимающие на поверхности тела определенные значения, для чего необходимо задать уравнение поверхности и значения составляющих перемещений на этой поверхности

!TASK6

Дайте определение теоремы единственности решения задачи теории упругости для твердого тела

1. Если заданы объемные и поверхностные силы, действующие на упругое твердое тело, то решение задачи теории упругости для твердого тела единственно
2. Если заданы объемные и поверхностные силы, действующие на упругое твердое тело, или заданы перемещения на поверхности упругого тела, то решение задачи теории упругости для твердого тела единственно
3. Если заданы перемещения на поверхности упругого тела, то решение задачи теории упругости для твердого тела единственно
4. Если заданы поверхностные силы, действующие на упругое твердое тело, или заданы перемещения на поверхности упругого тела, то решение задачи теории упругости для твердого тела единственно

!TASK7

Дайте определение для прямого метода математического решения задачи теории упругости

1. При использовании прямого метода задаются функциями перемещений или напряжений, удовлетворяющих дифференциальным уравнениям, и определяют, каким внешним нагрузкам соответствует рассматриваемая система перемещений или напряжений
2. При использовании прямого метода необходимо задать часть функций напряжений или перемещений. Далее с помощью уравнений теории упругости устанавливаются зависимости, которым должны удовлетворять оставшиеся функции напряжений и перемещений.
3. Прямой метод заключается в непосредственном интегрировании уравнений теории упругости совместно с заданными условиями на поверхности
4. При использовании прямого метода задаются функциями перемещений, удовлетворяющих дифференциальным уравнениям, и определяют, каким внешним нагрузкам соответствует рассматриваемая система перемещений

!TASK8

Дайте определение для обратного метода математического решения задачи теории упругости

1. Обратный метод заключается в непосредственном интегрировании уравнений теории упругости совместно с заданными условиями на поверхности
2. При использовании обратного метода необходимо задать часть функций напряжений или перемещений. Далее с помощью уравнений теории упругости устанавливаются зависимости, которым должны удовлетворять оставшиеся функции напряжений и перемещений.
3. При использовании обратного метода задаются функциями перемещений или напряжений, удовлетворяющих дифференциальным уравнениям, и определяют, каким внешним нагрузкам соответствует рассматриваемая система перемещений или напряжений
4. При использовании обратного метода задаются функциями напряжений, удовлетворяющих дифференциальным уравнениям, и определяют, каким внешним нагрузкам соответствует рассматриваемая система напряжений

!TASK9

Дайте определение для полуобратного метода Сен-Венана математического решения задачи теории упругости

1. При использовании полуобратного метода Сен-Венана необходимо задать часть функций напряжений или перемещений. Далее с помощью уравнений теории упругости устанавливаются зависимости, которым должны удовлетворять оставшиеся функции напряжений и перемещений.
2. При использовании полуобратного метода Сен-Венана необходимо задать часть функций напряжений или перемещений. Далее с помощью уравнений равновесия устанавливаются зависимости, которым должны удовлетворять оставшиеся функции напряжений и перемещений.
3. Полуобратный метод заключается в непосредственном интегрировании уравнений теории упругости совместно с заданными условиями на поверхности
4. При использовании полуобратного метода задаются функциями перемещений или напряжений, удовлетворяющих дифференциальным уравнениям, и определяют, каким внешним нагрузкам соответствует рассматриваемая система перемещений или напряжений

!TASKFILE 01. Плоская задача теории упругости

!TYPE=2

!PERCENT=100

!TIME=1

!SPACE=5

СПЕЦИФИКАЦИЯ БАНКА ЗАДАНИЙ

1. Составители Петров В.В., Кривошеин И.В.
2. Предмет. Основы теории упругости и пластичности
3. Раздел ГОС. ОПД
4. Раздел рабочей программы
5. Тема. Плоская задача теории упругости
6. Уровень сложности. 2
7. Ориентировочное время выполнения. 1
8. Перечень контролируемых *учебных элементов* (УЭ):
Студент должен знать: а)
б)..
уметь: а)
б)...
9. Количество заданий в данном файле 9

!TASK1

Каковы условия возникновения плоской деформации в твердом теле?

1. Плоская деформация возникает, если перемещения происходят только параллельно плоскости XOY : $U = U(x, y), V = V(x, y), W = 0$.
2. Плоская деформация определяется напряженным состоянием вида: $\sigma_z = \tau_{yz} = \tau_{xz} = 0$,
 $\sigma_x = \sigma_x(x, y), \sigma_y = \sigma_y(x, y), \tau_{xy} = \tau_{xy}(x, y)$
3. Плоская деформация определяется напряженным состоянием вида
 $\sigma_x = \sigma_x(x, y), \sigma_y = \sigma_y(x, y), \tau_{xy} = \tau_{xy}(x, y)$
4. Плоская деформация возникает, если перемещения происходят только параллельно плоскости XOY : $U = U(x, y), V = V(x, y), W = W(x, y)$.

!TASK2

Какая из формул соответствует плоской деформации в плоскости XOY ?

1. $\sigma_x = \mu(\sigma_y + \sigma_z)$
2. $\sigma_z = \mu(\sigma_x + \sigma_y)$
3. $\sigma_y = \mu(\sigma_x + \sigma_z)$
4. $\varepsilon_z = \frac{\partial w}{\partial z}$,

!TASK3

Какова математическая формулировка обобщенного плоского напряженного состояния в твердом теле?

1. Обобщенное плоское напряженное состояние возникает, если перемещения происходят только параллельно плоскости XOY : $U = U(x, y), V = V(x, y), W = 0$.
2. Обобщенное плоское напряженное состояние определяется напряженным состоянием вида:
 $\sigma_x = \sigma_x(x, y), \sigma_y = \sigma_y(x, y), \tau_{xy} = \tau_{xy}(x, y)$

3. Обобщенное плоское напряженное состояние определяется напряженным состоянием вида

$$\sigma_x = \sigma_x(x, y), \sigma_y = \sigma_y(x, y), \tau_{xy} = \tau_{xy}(x, y), \sigma_z = \tau_{yz} = \tau_{xz} = 0,$$

4. Обобщенное плоское напряженное состояние возникает, если перемещения происходят только параллельно плоскости XOY: $U = U(x, y), V = V(x, y), W = W(x, y)$.

!TASK4

Какая из формул соответствует обобщенному плоскому напряженному состоянию в плоскости XOY?

1. $\varepsilon_x = -\mu(\sigma_y + \sigma_z) / E$

2. $\varepsilon_z = \frac{\partial w}{\partial z},$

3. $\varepsilon_y = -\mu(\sigma_x + \sigma_z) / E$

4. $\varepsilon_z = -\mu(\sigma_x + \sigma_y) / E$

!TASK5

Как выражаются напряжения через функцию напряжений Эри?

1. $\sigma_x = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2}, \sigma_y = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}, \tau_{xy} = -\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y}$

2. $\sigma_y = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2}, \sigma_x = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}, \tau_{xy} = -\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y}$

3. $\sigma_x = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2}, \sigma_y = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}, \tau_{xy} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y}$

4. $\sigma_x = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2}, \sigma_y = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}, \tau_{xy} = 0$

!TASK6

Как записывается бигармоническое уравнение плоской задачи теории упругости?

1. $\frac{\partial^4 \varphi}{\partial x^4} + 4 \frac{\partial^4 \varphi}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \varphi}{\partial y^4} = 0$

2. $\frac{\partial^4 \varphi}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 \varphi}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \varphi}{\partial y^4} = 0$

3. $\frac{\partial^4 \varphi}{\partial y^4} + \frac{\partial^4 \varphi}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \varphi}{\partial x^4} = 0$

4. $\frac{\partial^4 \varphi}{\partial x^4} + (2 - \mu) \frac{\partial^4 \varphi}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \varphi}{\partial y^4} = 0$

!TASK7

Какая из функций Эри не может быть принята для решения плоской задачи теории упругости?

1. $\varphi = x^4 - y^4 + x^3 y + xy^3$

1. Любой прямолинейный элемент, нормальный к срединной плоскости до деформации, остается прямолинейным и нормальным к срединной поверхности после деформирования пластинки, и длина его не изменяется.
2. Любой прямолинейный элемент, нормальный к срединной плоскости до деформации, остается нормальным к срединной поверхности после деформирования пластинки, и длина его не изменяется.
3. Любой прямолинейный элемент, нормальный к срединной плоскости до деформации, остается прямолинейным и длина его не изменяется.
4. Любой прямолинейный элемент, нормальный к срединной плоскости до деформации, остается прямолинейным и нормальным к срединной поверхности после деформирования пластинки

!TASK2

Сформулируйте гипотезу о недеформируемости срединной плоскости пластинки

1. В срединной поверхности пластинки отсутствуют деформации растяжения, сжатия и сдвига, то есть она является нейтральной и ее перемещения $U_0 = V_0 = 0$.
2. В срединной плоскости пластинки отсутствуют деформации растяжения, сжатия и сдвига, то есть она является нейтральной и ее перемещения $U_0 = V_0 = 0$.
3. В срединной плоскости пластинки отсутствуют деформации сдвига, то есть она является нейтральной и ее перемещения $U_0 = V_0 = 0$.
4. В срединной плоскости пластинки отсутствуют деформации растяжения и сжатия, то есть она является нейтральной и ее перемещения $U_0 = V_0 = 0$.

!TASK3

Сформулируйте гипотезу об отсутствии давления между слоями пластинки, параллельными срединной плоскости

1. Нормальные напряжения на площадках, параллельных срединной поверхности тонкой оболочки, равны нулю
2. Нормальные напряжения на площадках, параллельных срединной плоскости тонкой пластинки, могут быть выражены через нормальные напряжения в срединной поверхности пластинки
3. Нормальные напряжения на площадках, параллельных срединной плоскости тонкой пластинки, пренебрежимо малы по сравнению с прочими напряжениями
4. Нормальные напряжения на площадках, параллельных срединной плоскости тонкой пластинки, находятся из решения уравнения равновесия пластинки

!TASK4

Какая формула соответствует дифференциальному уравнению равновесия элемента пластины С. Жермен?

$$1. -D \left(\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} \right) = q$$

$$2. D \left(\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} \right) = q$$

$$3. D \left(\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 4 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} \right) = q$$

$$4. D \left(\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} \right) = q$$

!TASK5

Какими формулами выражаются условия жесткого защемления прямоугольной пластины по всему ее контуру?

1. $W|_{\Gamma} = 0, W'_n|_{\Gamma} = 0,$
2. $W|_{\Gamma} = 0, M_n|_{\Gamma} = 0,$
3. $W|_{\Gamma} = 0, Q_n^*|_{\Gamma} = 0,$
4. $M_n|_{\Gamma} = 0, Q_n^*|_{\Gamma} = 0,$

!TASK6

Какими формулами выражаются условия шарнирного опирания прямоугольной пластины по всему ее контуру?

1. $W|_{\Gamma} = 0, W'_n|_{\Gamma} = 0,$
2. $W|_{\Gamma} = 0, M_n|_{\Gamma} = 0,$
3. $W|_{\Gamma} = 0, Q_n^*|_{\Gamma} = 0,$
4. $M_n|_{\Gamma} = 0, Q_n^*|_{\Gamma} = 0,$

!TASK7

Каким методом нельзя рассчитать прямоугольную пластину с одной защемленной и тремя шарнирно опертыми сторонами контура?

1. Методом Леви
2. Методом Ритца-Тимошенко
3. Методом Навье
4. Методом Бубнова-Галеркина

!TASK8

В каких точках прямоугольной пластинки при ее изгибе возникают наибольшие нормальные напряжения?

1. На нейтральной плоскости
2. Равномерно распределены по сечению
3. В центральной точке пластины
4. В точках на поверхности пластинки, наиболее удаленных от ее нейтральной плоскости

!TASK9

Как формулируется теорема возможных работ Лагранжа?

1. Если тело находится в равновесии, то сумма работ всех внешних и внутренних сил на любом возможном бесконечно малом перемещении равна нулю
2. Если тело находится в равновесии, то сумма работ всех внутренних сил на любом возможном бесконечно малом перемещении равна нулю
3. Если тело находится в равновесии, то сумма работ всех внешних сил на любом возможном бесконечно малом перемещении равна нулю

4. Если тело находится в равновесии, то сумма работ всех внешних и внутренних сил на любом возможном перемещении равна нулю

!TASK10

Как формулируется теорема Лагранжа-Дирихле?

1. Если состояние тела устойчиво, то его полная энергия минимальна
2. Если состояние тела устойчиво, то его полная потенциальная энергия минимальна
3. Если состояние тела устойчиво, то его полная потенциальная энергия принимает экстремальное значение
4. Если состояние тела устойчиво, то его полная потенциальная энергия максимальна

!TASK11

Использование какого метода расчета пластинок сводится к решению неоднородных обыкновенных дифференциальных уравнений?

1. Метода Бубнова-Галеркина
2. Метода Ритца-Тимошенко
3. Метода Власова-Канторовича
4. Метода Навье

!TASK12

Какая формула соответствует записи дифференциального уравнения равновесия пластинки, сжатой усилиями на контуре, распределенными по всем сторонам контура?

1. $D \left(\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} \right) = q$
2. $D \left(\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} \right) = -N_x \frac{\partial^2 W}{\partial x^2}$
3. $D \left(\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} \right) = -N_y \frac{\partial^2 W}{\partial y^2}$
4. $D \left(\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} \right) = -N_x \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} - N_y \frac{\partial^2 W}{\partial y^2}$

!END

!TASKFILE 01. Расчет пологих упругих оболочек

!TYPE=2

!PERCENT=100

!TIME=1

!SPACE=5

СПЕЦИФИКАЦИЯ БАНКА ЗАДАНИЙ

1. Составители Петров В.В., Кривошеин И.В.
2. Предмет. Основы теории упругости и пластичности
3. Раздел ГОС. ОПД
4. Раздел рабочей программы
5. Тема. Расчет пологих упругих оболочек

6. Уровень сложности. 2
7. Ориентировочное время выполнения. 1
8. Перечень контролируемых *учебных элементов* (УЭ):
Студент должен знать: а)
б)...
- уметь: а)
б)...
9. Количество заданий в данном файле 7

!TASK1

Как формулируется гипотеза о прямолинейном элементе, нормальном к срединной поверхности тонкой оболочки?

1. Прямолинейный элемент, перпендикулярный срединной поверхности до деформации, остается прямым и перпендикулярным деформированной срединной поверхности и не изменяет своей длины
2. Прямолинейный элемент, перпендикулярный срединной поверхности до деформации, остается перпендикулярным деформированной срединной поверхности и не изменяет своей длины
3. Прямолинейный элемент, перпендикулярный срединной поверхности до деформации, остается прямым и перпендикулярным деформированной срединной поверхности
4. Прямолинейный элемент, перпендикулярный срединной поверхности до деформации, остается прямым и не изменяет своей длины

!TASK2

Как формулируется гипотеза о нормальных напряжениях на площадках, параллельных срединной поверхности тонкой оболочки?

1. Нормальные напряжения на площадках, параллельных срединной поверхности тонкой оболочки, равны нулю
2. Нормальные напряжения на площадках, параллельных срединной поверхности тонкой оболочки, пренебрежимо малы по сравнению с прочими напряжениями
3. Нормальные напряжения на площадках, параллельных срединной поверхности тонкой оболочки, могут быть выражены через нормальные напряжения в срединной поверхности оболочки
4. Нормальные напряжения на площадках, параллельных срединной поверхности тонкой оболочки, находятся из решения уравнений равновесия оболочки

!TASK3

Какими геометрическими соотношениями определяются пологие оболочки по теории В.З. Власова?

1. Стрела подъема оболочки над планом ее контура не должна превышать $1/4$ минимального размера оболочки в плане
2. Стрела подъема оболочки над планом ее контура не должна превышать $1/8$ минимального размера оболочки в плане
3. Стрела подъема оболочки над планом ее контура не должна превышать $1/5$ минимального размера оболочки в плане
4. Стрела подъема оболочки над планом ее контура не должна превышать $1/6$ минимального размера оболочки в плане

!TASK4

Какое условие не является условием безмоментности напряженного состояния оболочки?

1. Нагрузка на оболочку меняется плавно вдоль криволинейных координат срединной поверхности оболочки
2. Кривизны срединной поверхности оболочки не имеют разрывов второго рода
3. На контуре оболочки опорные устройства не препятствуют перемещениям оболочки по нормали к ее поверхности
4. Стрела подъема оболочки над планом ее контура должна быть не более 1/5 от минимального размера оболочки в плане

!TASK5

Как записывается уравнение неразрывности деформаций для полой оболочки при малых прогибах (смешанный метод)?

1. $\frac{1}{Eh} \nabla^4 \varphi + \nabla_k^2 w = 0$
2. $\frac{1}{Eh} \nabla^4 \varphi + \nabla_k^2 \varphi = 0$
3. $\frac{1}{Eh} \nabla^4 w + \nabla_k^2 \varphi = 0$
4. $\frac{1}{Eh} \nabla^4 w + \nabla_k^2 w = 0$

!TASK6

Как записывается уравнение равновесия в проекции на нормаль к поверхности полой оболочки при малых прогибах (смешанный метод)?

1. $D\nabla^4 \varphi - \nabla_k^2 w = q$
2. $D\nabla^4 w - \nabla_k^2 \varphi = q$
3. $D\nabla^4 w - \nabla_k^2 w = 0$
4. $D\nabla^4 w + \nabla_k^2 \varphi = q$

!TASK7

Состояние равновесия упругой полой оболочки устойчиво, если оболочка...

1. Продолжает деформироваться в направлении вызванного малого отклонения
2. Находится в безразличном равновесии: может сохранять как первоначальную форму равновесия, но может и потерять ее от любого малого воздействия
3. При любом малом отклонении от состояния равновесия стремится возвратиться к первоначальному состоянию после снятия воздействия, вызывающего данное малое отклонение
4. При любом малом отклонении от состояния равновесия совершает гармонические колебания вокруг первоначального состояния равновесия

!TASKFILE 01. Расчеты при пластических деформациях

!TYPE=2

!PERCENT=100

!TIME=1

!SPACE=5

СПЕЦИФИКАЦИЯ БАНКА ЗАДАНИЙ

1. Составители Петров В.В., Кривошеин И.В.

2. Предмет. Основы теории упругости и пластичности
3. Раздел ГОС. ОПД
4. Раздел рабочей программы
5. Тема. Расчеты при пластических деформациях
6. Уровень сложности. 2
7. Ориентировочное время выполнения. 1
8. Перечень контролируемых **учебных элементов (УЭ)**:
Студент должен знать: а)
б) ...
уметь: а)
б) ...
9. Количество заданий в данном файле 7

!TASK1

Какое из нижеприведенных определений полностью определяет понятие пластичности

1. Пластичностью называется свойство твердого тела изменять под внешними воздействиями, не разрушаясь, свою форму и размеры и сохранять остаточные (пластические) деформации после устранения этих воздействий
2. Пластичностью называется свойство твердого тела изменять под внешними воздействиями свою форму и размеры и сохранять остаточные (пластические) деформации после устранения этих воздействий
3. Пластичностью называется свойство твердого тела изменять под внешними воздействиями, не разрушаясь, свою форму и сохранять остаточные (пластические) деформации после устранения этих воздействий
4. Пластичностью называется свойство твердого тела изменять под внешними воздействиями, не разрушаясь, свои размеры и сохранять остаточные (пластические) деформации после устранения этих воздействий

!TASK2

Как можно определить активное пластическое деформирование твердого тела?

1. Деформирование элемента тела в данный момент называется активным, если интенсивность напряжений σ_i имеет значение, превышающее все предыдущие ее значения
2. Деформирование элемента тела в данный момент называется активным, если интенсивность напряжений σ_i имеет значение, превышающее по модулю все предыдущие ее значения
3. Деформирование элемента тела в данный момент называется активным, если интенсивность напряжений σ_i меньше хотя бы одного из предыдущих значений
4. Деформирование элемента тела в данный момент называется активным, если интенсивность напряжений σ_i имеет постоянное значение

!TASK3

Какая из приведенных формулировок отвечает определению простого нагружения?

1. При простом процессе нагружения внешние силы с самого начала их приложения действуют одновременно, сохраняя между собой соотношение, изменяющееся пропорционально заданному параметру

2. При простом процессе нагружения активные силы с самого начала их приложения возрастают одновременно, сохраняя между собой постоянное соотношение, изменяясь пропорционально общему параметру
3. При простом процессе нагружения внешние силы с самого начала их приложения возрастают одновременно, сохраняя между собой постоянное соотношение, изменяясь пропорционально общему параметру
4. При простом процессе нагружения внешние силы возрастают одновременно с ростом некоторого параметра, зависящего от достигнутого уровня максимальной интенсивности напряжений σ_i

!TASK4

Как формулируется теорема А.А. Ильюшина о разгрузке?

1. Перемещения тела в некоторый момент стадии разгрузки отличаются от перемещений в момент начала разгрузки на величины упругих перемещений, которые возникли бы в теле, если бы в естественном состоянии к нему были приложены внешние силы, равные разности внешних сил, действующих на тело в указанные моменты.
2. Перемещения точки тела в любой момент отличаются от перемещений в момент начала разгрузки на величины упругих перемещений, которые возникли бы в теле, если бы в естественном состоянии к нему были приложены внешние силы, равные разности внешних сил, действующих на тело в указанные моменты.
3. Перемещения точки тела в некоторый момент стадии разгрузки отличаются от перемещений в момент начала разгрузки на величины перемещений, которые возникли бы в теле, если бы в естественном состоянии к нему были приложены внешние силы, равные разности внешних сил, действующих на тело в указанные моменты.
4. Перемещения точки тела в некоторый момент стадии разгрузки отличаются от перемещений в момент начала разгрузки на величины упругих перемещений, которые возникли бы в теле, если бы в естественном состоянии к нему были приложены внешние силы, равные разности внешних сил, действующих на тело в указанные моменты.

!TASK5

Как формулируется закон изменения объема в теории малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина?

1. При упругопластическом активном и пассивном деформировании объемная деформация твердого тела всегда является упругой и подчиняется закону Гука
2. При упругопластическом активном деформировании объемная деформация твердого тела всегда является упругой и подчиняется закону Гука
3. При упругопластическом активном и пассивном деформировании деформация твердого тела всегда является упругой и подчиняется закону Гука
4. При упругопластическом активном и пассивном деформировании объемная деформация твердого тела всегда является нелинейной функцией от напряжений

!TASK6

Как формулируется закон изменения формы в теории малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина?

1. При упругопластическом деформировании в процессе простого нагружения направляющие тензоры напряжений и деформаций совпадают

2. При активном упругопластическом деформировании в процессе простого нагружения направляющие тензоры напряжений и деформаций совпадают
3. При активном упругопластическом деформировании направляющие тензоры напряжений и деформаций совпадают
4. При активном упругопластическом деформировании в процессе простого нагружения тензоры напряжений и деформаций совпадают

!TASK7

Как формулируется закон о единой кривой деформирования в теории малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина?

1. Интенсивность напряжений σ_i является ВОгне определенной функцией интенсивности деформаций ε_i независимо от вида напряженного состояния
2. Интенсивность напряжений σ_i при активном деформировании данного материала является степенной функцией интенсивности деформаций ε_i независимо от вида напряженного состояния
3. Интенсивность напряжений σ_i при активном деформировании данного материала является ВОгне определенной функцией интенсивности деформаций ε_i независимо от вида напряженного состояния
4. Интенсивность напряжений σ_i при активном деформировании данного материала является функцией интенсивности деформаций ε_i независимо от вида напряженного состояния.

14. Образовательные технологии

В соответствии с *ФГОС ВО* по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» реализация компетентного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 42%. К занятиям, проводимым в активной и интерактивной форме, относятся лекции в форме визуализации и практические занятия в форме разбора конкретных ситуаций. Лекции проводятся в форме визуализации. Практические занятия проводятся в форме разбора конкретных ситуаций. В предлагаемых заданиях анализируется работа конструктивных элементов реальных строительных объектов.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная учебная литература

1. Новожилов В.В. Теория упругости [Электронный ресурс]/ Новожилов В.В.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 409 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15914>.
2. Ледовской И.В. Теория упругости. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Ледовской И.В.— Электрон.текстовые данные.—

СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 48 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19044>.

3. Теория упругости. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ И.В. Ледовской [и др.].— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 83 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19045>

Дополнительные издания

4. Липовцев, Ю. В. Прикладная теория упругости : учеб. пособие / Ю. В. Липовцев, М. Ю. Русин. - М. : Дрофа, 2008. - 319 с.

Экземпляров всего: 1

5. Петров, В. В. Методы расчета балок и пластинок из нелинейно-деформируемого материала : учеб. пособие по курсам "Сопротивление материалов" и "Основы теории упругости и пластичности" для студ. спец. 291100, 290300 / В. В. Петров, И. В. Кривошеин ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2007. - 148 с.

Экземпляров всего: 36

6. Петров, В. В. Методы расчета конструкций из нелинейно-деформируемого материала : учеб. пособие / В. В. Петров, И. В. Кривошеин. - М. : Изд-во АСВ, 2009. - 208 с.

Экземпляров всего: 107

7. Расчет нелинейно деформируемой балки [Текст] : метод. указания к выполнению самостоят. работы по курсу "Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести" для студ. спец. 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост. И. В. Кривошеин. - Саратов : СГТУ, 2014. - 31 с. Имеется электрон.аналог печ.изд.

Экземпляров всего: 3

8. Расчет нелинейно деформируемой балки [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению самостоят. работы по курсу "Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести" для студ. спец. 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" / Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-RW): ил., табл.

Режим доступа : http://lib.sstu.ru/books/zak_114_14.pdf

9. Расчет и проектирование балки, работающей на изгиб [Текст]: метод. указания к выполнению расчетно-граф. работы по курсу "Сопротивление материалов" для студ. спец. 291100, 291000, 290300, 290600 / Саратовский гос. техн. ун-т, М-во образования и науки Рос. Федерации ; сост. И. В. Кривошеин. - Саратов : СГТУ, 2011. - 32 с.

Имеется электрон.аналог печ. изд.

Экземпляров всего: 3

10. Расчет и проектирование балки, работающей на изгиб [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению расчетно-граф. работы по курсу "Сопротивление материалов" для студ. спец. 291100,291000, 290300,290600 / Саратовский гос. техн. ун-т, М-во образования и науки Рос. Федерации. - Саратов : СГТУ, 2011. - 1эл. опт.диск (CD-ROM).- Систем.требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; MicrosoftOffice 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Загл. с контейнера. Электрон.аналог печ. изд. Диск помещен в контейнер 14x12 см.

Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_35_11.pdf

11. Расчет пологой оболочки [Текст] : метод. указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу "Основы теории упругости и пластичности" для студ. спец. 291100, 290300 / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т ; сост. И. В. Кривошеин. - Саратов : СГТУ, 2010. - 32 с. : ил. ; 21 см. - б. ц.

Имеется электрон.аналог печ. изд.

Экземпляров всего: 3

12. Расчет пологой оболочки[Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу "Основы теории упругости и пластичности" для студ. спец. 291100, 290300 / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. - 1эл. опт.диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; MicrosoftOffice 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Загл. с контейнера. Электронный аналог печатного издания. Диск помещен в контейнер 14x12 см.

Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_137_10.pdf

Интернет-ресурсы

1. **СП 20.13330.2011.** Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (утв. приказом Минрегион России от 27.12.2010 № 787, введ. в действ. 20.05.2011) – М., 2011 г. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084848>. Последняя дата обращения 02.05.2015.
2. **ГОСТ Р 54257-2010.** Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. (Утв. и введ. в действ. приказом Федер. агентства по технич. регулир. и метрологии от 23.12.2010 № 1059-ст) – М., Стандартинформ, 2011. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200083899>. Последняя дата обращения 02.05.2015.

Периодические издания

1. Известия вузов. Строительство : науч.-теорет. журн. - Новосибирск : НГАСУ, (2011-2015)б №1-12 . - ISSN 0536-1052
2. Промышленное и гражданское строительство :науч.-техн. и произв. журн. - М. : ООО "Изд-во ПГС", (2011-2015), №1-12. - ISSN 0869-7019

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.dwg.ru – Материалы для проектирования.
2. www.zodchii.ws - Библиотека строительства.
3. www.allbeton.ru – Техническая библиотека строителя.
4. books.totalarch.com – Библиотека: книги по строительству и архитектуре.
5. www.proektanti.ru/library - Электронная библиотека проектировщика.

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий предусмотрены аудитории корпуса СГТУ, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном с дистанционным управлением, мультимедийным проектором, стендами и плакатами. Для проведения лекционных занятий в качестве наглядных пособий используются презентации, учебные фильмы, рекламные фильмы по современным методам проектирования конструкций из дерева и пластмасс.

Для проведения практических занятий предусмотрены аудитории корпуса СГТУ, укомплектованные специализированной учебной мебелью, настенным экраном с дистанционным управлением, мультимедийным проектором, имеется доступ в Internet.

Для самостоятельной работы студентов служит компьютерный класс корпуса СГТУ, оснащенный компьютерной техникой с подключением к локальной сети университета и глобальной сети Интернет, точками доступа к информационным базам данных, электронной библиотечной системе и информационно-образовательной среде университета. На всех компьютерах установлено лицензионное программное обеспечение Microsoft Office, AutoCAD, SolidWorks, ЛИРА-САПР.

По курсу С.1.1.17.3. «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести» студентов специальности (08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализации № 5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений» используются следующие программно-технические средства:

- 1). Программа по определению главных напряжений и положения главных площадок пространственной задачи теории упругости. Язык «Бейсик», метод. указания изданы в М.: «Высшая школа»,
- 2). Программа по расчету на ПК балок-стенок. Язык «Паскаль», метод. указания изданы в СГТУ,
- 3). Программа по расчету на ПК упругих тонких пластинок. Язык «Паскаль», метод. указания изданы в СГТУ,