МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.01 «Механика деформируемых сред»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Железобетонные конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2023

Б1.В.02.01 «Механика деформируемых сред»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель	М.А Кальмова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Д.А. Шляхин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.Б. Филатов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Д.А. Панфилов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать методику выбора нормативно- технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	Уметь систематизировать сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
		ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	Владеть навыками расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-4			Железобетонные конструкции; Каменные конструкции; Конструкции из дерева и пластмасс; Металлические конструкции; Основания и фундаменты; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Проектирование монолитных конструкций; Психология общения; Системы автоматизированного проектирования металлических и деревянных конструкций; Строительная механика; Экономика в строительстве; Эффективные конструкции и технологии по выпускающим кафедрам

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	21	21
выполнение расчетно-графических работ	21	21
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов

1	Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.	6	0	8	6	20
2	Плоская задача теории упругости в полярных координатах	6	0	8	6	20
3	Расчет балки на упругом (Винклеровом) основании	2	0	8	5	15
4	Давление земли на массивную стенку и сопротивление грунта	2	0	8	4	14
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	32	21	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
4 семестр				
1	Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.	Напряжения в поперечных и наклонных сечениях растянутого (сжатого) бруса, закон парности касательных напряжений.	Напряжения в поперечных и наклонных сечениях растянутого (сжатого) бруса, закон парности касательных напряжений.	2
2	Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.	Понятие о главных напряжениях и главных площадках.	Понятие о главных напряжениях и главных площадках.	2
3	Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.	Плоское напряженное состояние, изменение напряжений при повороте площадок.	Плоское напряженное состояние, изменение напряжений при повороте площадок.	2
4	Плоская задача теории упругости в полярных координатах	Главные напряжения и главные площадки.	Главные напряжения и главные площадки.	2
5	Плоская задача теории упругости в полярных координатах	Обобщенный закон Гука.	Обобщенный закон Гука.	2

6	Плоская задача теории упругости в полярных координатах	Напряжения и деформации, обозначения, правила знаков, уравнения равновесия.	Напряжения и деформации, обозначения, правила знаков, уравнения равновесия.	2
7	Расчет балки на упругом (Винклеровом) основании	Бигармоническое уравнение.	Бигармоническое уравнение.	2
8	Давление земли на массивную стенку и сопротивление грунта	Простое радиальное напряженное состояние. Радиальные нормальные напряжения.	Простое радиальное напряженное состояние. Радиальные нормальные напряжения.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
4 семестр				
1	Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.	Вычисление главных напряжений и проверка прочности растянутых (сжатых) элементов.	Вычисление главных напряжений и проверка прочности растянутых (сжатых) элементов.	2
2	Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.	Учет касательных напряжений в растянутых (сжатых) элементах. Определение несущей способности	Учет касательных напряжений в растянутых (сжатых) элементах. Определение несущей способности	2

3	Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.	Исследование напряженного состояния сечения балки в случае плоского поперечного изгиба.	Исследование напряженного состояния сечения балки в случае плоского поперечного изгиба.	2
4	Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.	Оценка прочности. (Опасные сечения и гипотезы прочности).	Оценка прочности. (Опасные сечения и гипотезы прочности).	2
5	Плоская задача теории упругости в полярных координатах	Главные напряжения, их эпюры.	Главные напряжения, их эпюры.	2
6	Плоская задача теории упругости в полярных координатах	Главные напряжения, их эпюры.	Составление таблиц коэффициентов влияния для вычисления напряжений в горизонтальных и вертикальных слоях полуплоскости.	2
7	Плоская задача теории упругости в полярных координатах	Главные напряжения, их эпюры.	Построение эпюр напряжений при действии одной силы.	2
8	Плоская задача теории упругости в полярных координатах	Построение эпюр напряжений при действии «n» сил.	Построение эпюр напряжений при действии «n» сил.	2
9	Расчет балки на упругом (Винклеровом) основании	Пример решения уравнения упругой линии балки с одним грузовым участком.	Пример решения уравнения упругой линии балки с одним грузовым участком.	2
10	Расчет балки на упругом (Винклеровом) основании	Пример составления уравнения упругой линии балки с несколькими грузовыми участками (метод начальных параметров).	Пример составления уравнения упругой линии балки с несколькими грузовыми участками (метод начальных параметров).	2
11	Расчет балки на упругом (Винклеровом) основании	Формулы для вычисления начальных параметров при различных граничных условиях.	Формулы для вычисления начальных параметров при различных граничных условиях.	2

12	Расчет балки на упругом (Винклеровом) основании	Пример построения эпюр осадок, перерезывающих сил и изгибающих моментов.	Пример построения эпюр осадок, перерезывающих сил и изгибающих моментов.	2
13	Давление земли на массивную стенку и сопротивление грунта	Предельное равновесие сыпучей среды, определение линий скольжения	Предельное равновесие сыпучей среды, определение линий скольжения	2
14	Давление земли на массивную стенку и сопротивление грунта	Приближенное решение задачи о давлении на подпорную стенку (теория Кулона).	Приближенное решение задачи о давлении на подпорную стенку (теория Кулона).	2
15	Давление земли на массивную стенку и сопротивление грунта	Графический метод определения давления на подпорную стенку (Кульман, Ребхан)	Графический метод определения давления на подпорную стенку (Кульман, Ребхан)	2
16	Давление земли на массивную стенку и сопротивление грунта	Графический метод определения давления на подпорную стенку (Кульман, Ребхан)	Графический метод определения давления на подпорную стенку (Кульман, Ребхан)	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
4 семестр			
Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.	выполнение РГР	Расчет нормальных и касательных напряжений в точке деформируемого тела	6
Плоская задача теории упругости в полярных координатах	Решение задач	Решение задач	6

Расчет балки на упругом (Винклеровом) основании	Выполнение РГР	Расчет балки на упругом (Винклеровом) основании	5
Давление земли на массивную стенку и сопротивление грунта	подготовка к экзамену	подготовка к экзамену	4
		Итого за семестр:	**21**
		Итого:	**21**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Победря, Б.Е. Лекции по теории упругости / Б.Е.Победря,Д.В.Георгиевский.- М., Эдиториал УРСС, 1999.- 205 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
2	Тимошенко, С.П. История науки о сопротивлении материалов : С крат.сведениями из истории теории упругости и теории сооружений:Пер.с англ. / Под ред.А.Н.Митинского .- 3-е изд..- М., Либроком, 2009.- 536 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
3	Кальмова, Мария Александровна Теория упругости : учеб.-метод. пособие [Текст] / Самар. гос. техн. ун-т (СамГТУ), Каф. "Строит. механика и сопротивление материалов".- Самара, СамГТУ АСА, 2019.- 76 с.: ил.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Science online	http://www.sciencemag.org	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Questel - Патентная база данных	http://www.orbit.com	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и

индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02.01 «Механика деформируемых сред»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.01 «Механика деформируемых сред»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Железобетонные конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

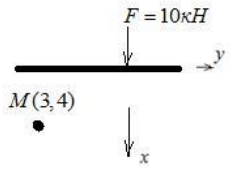
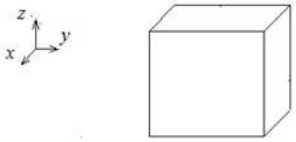
Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-4.1 Систематизирует сбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать методику выбора нормативно- технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		ПК-4.2 Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Представляет и защищает результаты работы.	Уметь систематизировать сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
		ПК-4.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	Владеть навыками расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний

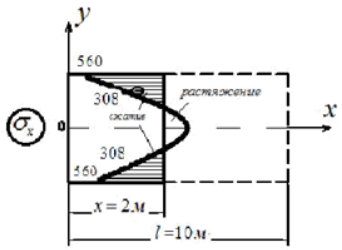
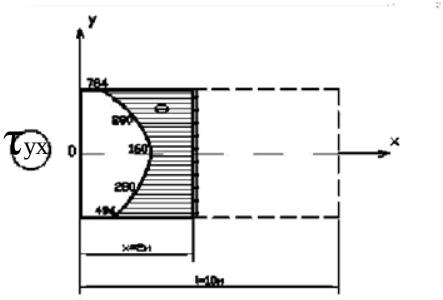
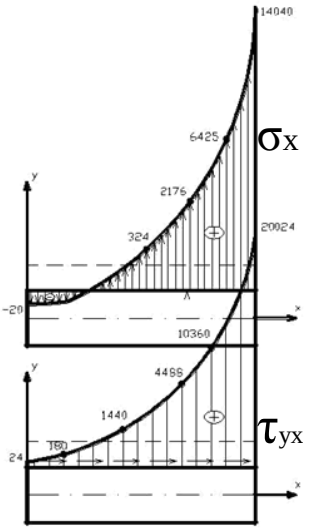
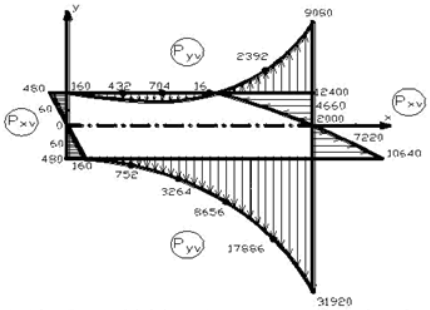
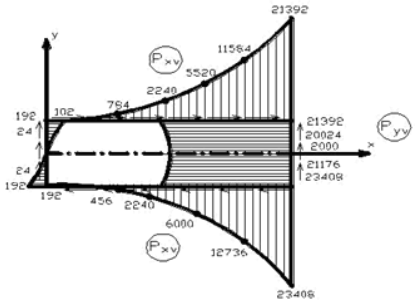
Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

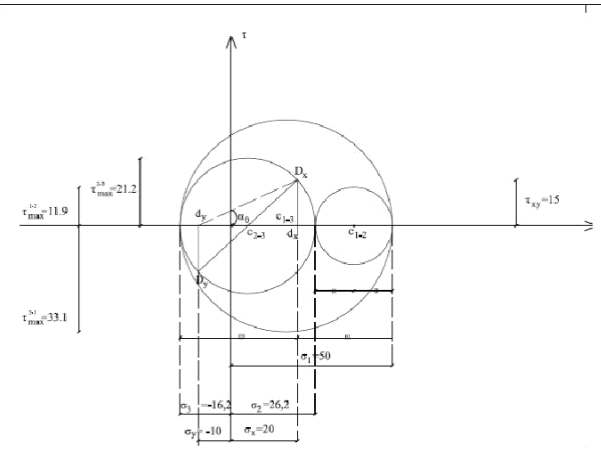
Код и индикатор достижения компетенции		Оценочные средства				
		Раздел 1.	**Раздел 2.**	**Раздел 3.**	**Раздел 4.**	Промежуточная аттестация
		Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.	Плоская задача теории упругости в полярных координатах	Расчет балки на упругом (Винклеровом) основании	Давление земли на массивную стенку и сопротивление грунта	Вопросы к экзамену
ПК-4	З1 ПК-4.1	+	+	+	+	+
	У1 ПК-4.2	+	+	+	+	+
	В1 ПК-4.3	+	+	+	+	+

6.3.1. Формы текущего контроля успеваемости

Таблица 14

№ раздела (-ов) (этапа формирования компетенции)	**№ (указать вид) занятия**	**Наименование оценочного средства** (решение задач, контрольная работа, отчет по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа (проект), реферат и др.)	**Код контролируемой компетенции**
1	*2*	*3*	*4*
№ 1,2	Практическое занятие	Отчет по задачам, предложенным для самостоятельного решения. 1.Определите главные напряжения и положение главных площадок в т. М. Покажите площадку с $\tau_{\max}$.  2. Загрузите грани элемента напряжениями: $\sigma_x = 10$ МПа, $\sigma_y = 20$ МПа, $\sigma_z = -10$ МПа, τ_{xy} =15 МПа.  Вычислите σ_1, σ_2, σ_3.	ОПК-1 ОПК-2

№1,2,3,4	Практическое занятие	Отчет по расчетно-графическим работам   *Рисунок 5. Эпюры нормальных и касательных напряжений в сечении X=2*  *Рисунок 6. Эпюры нормальных и касательных напряжений в сечении y=1*  Рисунок 7 – эпюра нормальных сил на горизонтальных гранях  Рисунок 8 – эпюра сдвигающих сил на торцевых гранях	ОПК-1 ОПК-2 ОПК – 6



6.3.2. Формы промежуточной аттестации

ОПК – 1, ОПК – 2, ОПК - 6

Экзамен
К теоретическому вопросу добавляются:
- задача: одна из задач следующих 4 типов;

Билет 1
Формулы Коши. Прямая и обратная задачи. Гипотеза о сплошности изотропной среды и уравнение Сен-Венана, записанное в деформациях. Билет 2

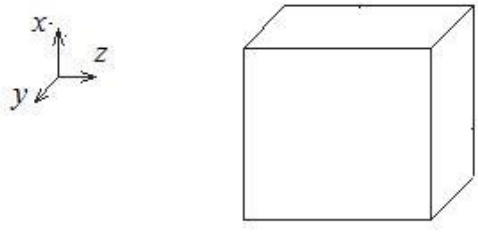
Определение напряжений на наклонных площадках по известным главным напряжениям. Инварианты напряженного состояния.
Билет 3
Простое радиальное напряжённое состояние в полуплоскости. Круги равных давлений.
Билет 4
Простое радиальное напряжённое состояние в полуплоскости. Об определении постоянной «С» в общем
решении. Билет 5
Относительная длина балки и классификация балок на упругом основании. особенность расчета жесткой балки.
Билет 6
Объемное напряженное состояние, выделение площадок, к которым применимы решения плоского напряженного состояния.
Билет 7
Дифференциальное уравнение изгиба балки на упругом основании. Относительная жёсткость и относительная длина балки.
Билет 8
Полуплоскость, нагруженная силой, круги равных
давлений. Билет 9
Наклонные и главные площадки, главные напряжения. Определения главных напряжений по напряжениям на наклонных площадках.
Билет 10
Определение напряжений на наклонных площадках по известным главным напряжениям. Инварианты напряженного состояния.
Билет 11
Модель Винклера упругого основания, относительные жесткость и длина
балки. Классификация балок.

Билет 12
Полуплоскость, нагруженная силой. Вычисление напряжений в прямоугольной системе координат.
Билет 13
Жёсткая балка на упругом основании. Особенность расчета.
Билет 14
Исследование полярной системы координат при решении задачи о нагружении полуплоскости. Обозначение напряжений.
Билет 15
Составляющие полного перемещения, зависимости между функциями компонент перемещения и линейными и угловыми
деформациями. Билет 16
Объёмное напряжённое состояние. Напряжения на наклонных площадках,
обозначения, правило знаков.
Билет 17
Дифференциальные уравнения равновесия бесконечно малого
элемента. Билет 18
Особенности дифференциальных уравнений равновесия элемента среды. Контурные условия.
Билет 19 Балка на упругом основании. Модель упругого основания по Винклеру.
Коэффициент постели,
погонный коэффициент
постели. Билет 20
Физические уравнения объёмной задачи теории упругости. Линейные деформации
вдоль нормалей к наклонным площадкам. Угловые деформации.
Билет 21
Физические уравнения пространственной задачи теории упругости. Вычисление
главных деформаций.
Билет 22
Плоское напряженное состояние. Графическое решение: определение главных напряжений, положение главных площадок, максимальное касательное напряжение.

Содержание заданий.

РГР №1. Плоское напряженное состояние в точке деформируемого тела.

На гранях параллелепипеда замерены напряжения (см. таблицу). Аналитически и графически определить главные напряжения и главные площадки, вычислите $\tau_{\max}$ и главные деформации.



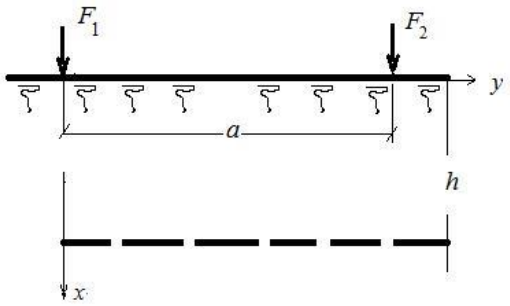
$E = 2 \cdot 10^5$ *МПа* , $\mu = 0{,}3$.

1я цифра шифра	σ_x	σ_y	σ_z	2я цифра шифра	τ_{xy}	τ_{yz}	τ_{zx}
0	20	-10	50	0	15	0	0
1	-20	10	-35	1	0	10	0
2	50	-15	-20	2	0	0	15

3	10	-25	45	3	25	0	0
4	-15	35	-45	4	0	15	0
5	-25	20	15	5	0	0	30
6	35	-45	10	6	10	0	0
7	-40	50	-25	7	35	0	0
8	45	-25	30	8	0	25	0
9	-35	15	-25	9	20	0	0

РГР №2. Расчет балки на упругом (Винклеровом) основании

Полуплоскость загружена силами F_1 и F_2 . В уровне «h» на отрезке «a» постройте эпюры напряжений σ_y и τ_{xy} , в точке $y = \frac{a}{3}$ вычислите горизонтальное нормальное напряжение и исследуйте напряженное состояние.



1я цифра шифра	F_1	F_2	2я цифра шифра	a	h
0	12	6	0	4	2
1	14	10	1	6	3
2	16	12	2	8	4
3	18	8	3	10	5
4	20	14	4	12	6
5	22	6	5	4	8
6	24	10	6	6	2
7	26	12	7	8	3
8	28	8	8	10	4
9	30	4	9	12	5

РГР №3. Плоская задача теории упругости в полярных координатах

Шкала оценивания результатов

Таблица 13

Процентная шкала (при ее использовании)	**Оценка в системе «зачтено – не зачтено»**	**Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»**
2	*3*	*4*
0-50%	Не зачтено	Неудовлетворительно
51-70%	Зачтено	Удовлетворительно
71-84%	Зачтено	Хорошо
85-100%	Зачтено	Отлично