

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет компьютерных технологий
_____ Григорьев Я.Ю.
«02» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика сплошных сред»

Направление подготовки	01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль) образовательной программы	Математическое и компьютерное моделирование
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3, 4	6, 7	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой (2)	Кафедра «Прикладная математика»

Комсомольск-на-Амуре
2021

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, Доцент, Кандидат физико-математических наук



Григорьева А.Л.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Кафедра «Прикладная математика»



Григорьева А.Л.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Механика сплошных сред» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта: №11 10.01.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Математическое и компьютерное моделирование» по направлению 01.03.04 "Прикладная математика".

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 06.022 Системный аналитик (Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 года, регистрационный N 34882)
Обобщенная трудовая функция: С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • Дать студентам теоретические знания по основным разделам курса. • Научить студентов решению задач по соответствующим разделам курса. • Предоставить студентам задания для самостоятельного выполнения и проконтролировать качество их решения. • Проконтролировать полученные знания, умения и навыки.
Основные разделы / темы дисциплины	Математические основы. Анализ напряженного состояния.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Механика сплошных сред» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках и промышленности, с учетом возможностей современных информационных технологий	ПК-1.1 Знает основные методы математического моделирования и основные аналитические и научные пакеты прикладных программ для прикладных математических задач механики ПК-1.2 Умеет выбирать математические методы моделирования процессов механики; применять аналитические и научные пакеты прикладных программ для моделирования прикладных	Знать основные методы математического моделирования и основные аналитические и научные пакеты прикладных программ для прикладных математических задач механики Уметь выбирать математические методы моделирования процессов механики; применять аналитические и научные пакеты прикладных программ для моделирования прикладных математи-

	математических задач ПК-1.3 Владеет методами математического моделирования прикладных задач механики и применения аналитических и научных пакетов прикладных программ	ческих задач Владеть методами математического моделирования прикладных задач механики и применения аналитических и научных пакетов прикладных программ
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика сплошных сред» изучается на 3, 4 курсе, 6, 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Механика сплошных сред», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (проектно-технологическая практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Механика сплошных сред» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	96
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	64

Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	120
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой (2)	0

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема Тензоры и механика сплошной среды. Декартовы тензоры. Ранг тензора.	1	2		5
Тема Векторы и скаляры. Векторное сложение. Умножение вектора на скаляр. Скалярное и векторное произведения векторов.	1	2		2
Тема Диады и диадики.	1	2*		8
Тема Системы координат. Базисные векторы. Триэдр единичных векторов.	1	2		5
Тема Линейные векторные функции. Диадики как линейные векторные операторы.	1	2		
Тема Индексные обозначения. Интервал изменения индексов и соглашение о суммировании.	1	2*		
Тема	1	2		5

Соглашение о суммировании в символических обозначениях.				
Тема Преобразование координат. Общее понятие тензора.	1	2		5
Тема Метрический тензор. Декартовы тензоры.	1	2		5
Тема Законы преобразования декартовых тензоров. Дельта Кронекера. Условия ортогональности.	1	2*		
Тема Сложение декартовых тензоров. Умножение на скаляр.	1	2		
Тема Умножение тензоров. Векторное произведение. Тензор Леви-Чивиты. Бивектор.	1	2		5
Тема Матрицы. Матричные представления декартовых тензоров.	1	2*		5
Тема Симметрия диадиков, матриц и тензоров.	1	2		5
Тема Главные значения и главные направления симметричных тензоров второго ранга.	1	2		5
Тема Степени тензоров второго ранга. Соотношение Гамильтона-Кэли. Тензорные поля. Дифференцирование тензоров.	1	2*		
Тема Тензоры и механика сплошной среды. Декартовы тензоры. Ранг тензора.	1	2		5
Тема Векторы и скаляры. Векторное сложение. Умножение вектора на скаляр. Скалярное и векторное произведения векторов.	1	2		5

Тема Диады и диадики.	1	2*		5
Тема Системы координат. Базисные векторы. Триэдр единичных векторов.	1	2		5
Тема Понятие сплошной среды. Однородность. Изотропия. Массовая плотность.	1	2		
Тема Массовые силы. Поверхностные Принцип напряжения Коши. Вектор напряжения.	1	2*		5
Тема Напряженное состояние в точке. Тензор напряжений. Связь между тензором напряжений и вектором напряжения.	1	2		5
Тема Равновесие сил и моментов. Симметрия тензора напряжений.	1	2		5
Тема Законы преобразования напряжений.	1	2*		5
Тема Поверхности напряжений Коши.	1	2		5
Тема Главные напряжения. Инварианты тензора напряжений. Эллипсоид напряжений.	1	2		5
Тема Максимальное и минимальное касательное напряжение.	1	2*		5
Тема Круги Мора для напряжения.	1	2		5
Тема Плоское напряженное состояние.	1	2		5
Тема Девиатор и шаровой тензор напряжений.	2	4*		5
ИТОГО ЗА КУРС	16	32		120

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	52
Подготовка к занятиям семинарского типа	46
Подготовка и оформление РГР, РГР	22
	120

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Георгиевский, Д. В. Основы механики сплошной среды. Курс лекций [Электронный ресурс] / Б. Е. Победря, Д. В. Георгиевский. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 272 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544635>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Димитриенко, Ю. И. Нелинейная механика сплошной среды [Электронный ресурс] / Ю. И. Димитриенко. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 624 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544776>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3 Крайнов, В. П. Лекции по избранным проблемам механики сплошных сред [Электронный ресурс] / В. П. Крайнов. – Долгопрудный: Интеллект, 2014. – 120 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/552609>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1 Бровка, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Л. Бровка. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 424 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/854330>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Миранвиль, А. Математическое моделирование в механике сплошных сред [Электронный ресурс] / Р. Темам, А. Миранвиль. – М. : Лаборатория знаний, 2017. – 323 с.

// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538840>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3 Ермаков, Д. А. Техническая механика [Электронный ресурс] : Учебник / Г. Г. Сафонова, Т. Ю. Артюховская, Д. А. Ермаков. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 320 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/402721>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Для повышения качества выживаемости знаний задачи контрольной работы должны подбираться с учетом необходимости применения знаний в последующих дисциплинах.

Проведение контроля текущей успеваемости, с одной стороны, позволяет получать адекватную информацию о степени усвоения учебного материала, с другой стороны, стимулирует ритмичность учебной деятельности.

Контрольная работа способствует лучшему освоению практических навыков по данному предмету, обобщает и систематизирует полученные знания, умения и навыки. Студент получает задания в начале семестра, а сдает выполненную контрольную работу в конце семестра.

8.4 Студент, не выполнивший к концу семестра контрольную работу, не допускается **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе изучения дисциплины используются следующие ЭБС:

Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.

Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.

Электронно-библиотечная система IPRbooks.

Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.

Образовательная платформа Юрайт.

Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

нет

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

нет

до экзамена.

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

10.2 Технические и электронные средства обучения

Отсутствуют

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Механика сплошных сред»

Направление подготовки	01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль) образовательной программы	Математическое и компьютерное моделирование
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3, 4	6, 7	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой (2)	Кафедра «Прикладная математика»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках и промышленности, с учетом возможностей современных информационных технологий	ПК-1.1 Знает основные методы математического моделирования и основные аналитические и научные пакеты прикладных программ для прикладных математических задач механики ПК-1.2 Умеет выбирать математические методы моделирования процессов механики; применять аналитические и научные пакеты прикладных программ для моделирование прикладных математических задач ПК-1.3 Владеет методами математического моделирования прикладных задач механики и применения аналитических и научных пакетов прикладных программ	Знать основные методы математического моделирования и основные аналитические и научные пакеты прикладных программ для прикладных математических задач механики Уметь выбирать математические методы моделирования процессов механики; применять аналитические и научные пакеты прикладных программ для моделирование прикладных математических задач Владеть методами математического моделирования прикладных задач механики и применения аналитических и научных пакетов прикладных программ

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Математические основы.	ПК-2	РГР 1	Знает основные математические понятия механики.
Анализ напряженного состояния	ПК-2	РГР-2	Знает основные понятия механики и умеет их применять для решения задач.

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6, 7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</i>				
	РГР	В конце семестра	50 баллов	50 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 30 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 15 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
	Текущий контроль:	-	_50_ баллов	-
	ИТОГО:	-	_55_ баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА (семестр 6)

Задание 1

Пусть β_{12} – угол между линейными элементами $(d\theta_1, 0, 0)$ и $(0, d\theta_2, 0)$. Показать, что $\cos\beta_{12} = \frac{g_{12}}{\sqrt{g_{11}}\sqrt{g_{22}}}$.

Задание 2

Оси декартовой системы координат $Ox'_1x'_2x'_3$ получены поворотом системы $Ox_1x_2x_3$ на угол θ вокруг оси x_3 . Определить коэффициенты преобразования a_{ij} указанных осей и найти компоненты вектора $\mathbf{v} = v_1\mathbf{e}_1 + v_2\mathbf{e}_2 + v_3\mathbf{e}_3$ в системе со штрихами.

Задание 3

Для векторов $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{k}$, $\mathbf{b} = 2\mathbf{j} - 6\mathbf{k}$ и диадика $\mathbf{D} = 3\mathbf{ii} + 2\mathbf{ik} - 4\mathbf{jj} - 5\mathbf{kj}$ путем перемножения матриц вычислить произведения $\mathbf{a} \cdot \mathbf{D}$, $\mathbf{D} \cdot \mathbf{b}$ и $\mathbf{a} \cdot \mathbf{D} \cdot \mathbf{b}$.

Задание 4

Найти главные направления и главные значения декартова тензора \mathbf{T} второго порядка, который представлен матрицей

$$[T_{ij}] = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Задание 5

Показать, что главные оси тензора, определенные в задаче 9, образуют правую систему ортогональных осей.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА (семестр 7)

Задание 1

Найти поверхности напряжения Коши в точке P для следующих состояний напряжения:

а) всестороннее равномерное растяжение (сжатие)

$$\sigma_{11} = \sigma_{22} = \sigma_{33} = \sigma, \quad \sigma_{12} = \sigma_{13} = \sigma_{23} = 0;$$

б) одноосное растяжение (сжатие)

$$\sigma_{11} = \sigma, \quad \sigma_{22} = \sigma_{33} = \sigma_{12} = \sigma_{13} = \sigma_{23} = 0;$$

в) простой сдвиг

$$\sigma_{12} = \sigma_{21} = \tau, \quad \sigma_{11} = \sigma_{22} = \sigma_{33} = \sigma_{13} = \sigma_{23} = 0;$$

г) плоское напряженное состояние

$$\sigma_{11} = \sigma_{22} = \sigma, \quad \sigma_{12} = \sigma_{21} = \tau, \quad \sigma_{33} = \sigma_{31} = \sigma_{23} = 0.$$

Задание 2

Показать, что для напряженного состояния, заданного тензором

$$\Sigma = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix},$$

поверхность напряжения (квадрика) Коши будет эллипсоидом (эллипсоидом напряжения), если a, b и c имеют одинаковые знаки.

Задание 3

Определить главные напряжения и главные оси тензора напряжений

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \tau & \tau & \tau \\ \tau & \tau & \tau \\ \tau & \tau & \tau \end{pmatrix}.$$

Задание 4

Доказать, что $\sigma_{ij}\sigma_{ik}\sigma_{kj}$ – инвариант тензора напряжений.

Задание 5

В некоторой точке задан тензор напряжений

$$\sigma_{ij} = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & -6 & -12 \\ 0 & -12 & 1 \end{pmatrix}.$$

Определить максимальное касательное напряжение в этой точке и показать, что оно действует в плоскости, которая делит пополам угол между площадками максимального и минимального нормальных напряжений.

