

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Тензорный анализ»

Дисциплина «Тензорный анализ» является частью программы бакалавриата «Математическое моделирование (СУОС)» по направлению «01.03.02 Прикладная математика и информатика».

#### Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – Ознакомление студентов с концептуальными основами тензорной алгебры и тензорного исчисления. Задачи дисциплины: Свободное владение бескомпонентной и компонентной формами записи тензорных соотношений. Знание основных определений и операций над тензорами различного ранга, их свойств и особенностей их применимости в других дисциплинах. Умение записывать и выводить математические и физические законы в тензорном виде. Навыки решения задач тензорных алгебры и анализа..

#### Изучаемые объекты дисциплины

• Тензоры произвольного ранга. • Операции над ними. • Тензорные функции и их производные. • Тензорные поля и операции над тензорными полями..

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	99	54	45
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	16	16
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	63	36	27
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	18	63
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	216	72	144

#### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Линейное пространство.	6	0	12	6
Тема 1. Определение линейного пространства (л.п.), базис и размерность л.п. Некоторые примеры л.п. Преобразование компонент элемента конечномерного л.п. при замене базиса. Тема 2. Изоморфизмы л.п. Полилинейные отображения. Сопряженное пространство. Тема 3. Нормированное пространство. Евклидово пространство.				
Тензоры как операторы над линейными пространствами.	10	0	24	12
Тема 4. Тензорное произведение. Тензорные пространства, ранг тензорного пространства. Тема 5. Примеры тензорных пространств (билинейные формы, линейные операторы, матрицы). Пример использования линейного оператора как характеристики однородного деформированного состояния сплошной среды. Тема 6. Преобразование компонент тензора при замене базиса. Координатное определение тензора II ранга. Тема 7. Композиции тензоров и операции над тензорами. Тема 8. Тензоры над евклидовыми пространствами. Тема 9. Тензоры произвольного ранга и операции над ними.				
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	36	18
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тензорные поля	5	0	9	18
Тема 16. Аффинное точечное пространство. Координатный репер и системы координат. Преобразование системы координат. Тензорные поля, их применение в механике деформируемых сплошных тел. Тема 17. Операции над тензорными полями, ковариантное дифференцирование, символы Кристоффеля. Аффинное евклидово пространство. Ортогональные системы координат, физические компоненты тензора. Тема 18. Свойства ковариантного дифференцирования. Дифференциальные операторы I порядка (градиент, дивергенция, ротор). Дифференциальные операторы II порядка.				
Тензорные функции и их дифференцирование	5	0	9	18
Тема 13. Инварианты тензора относительно полной линейной группы и группы ортогональных преобразований. Группа симметрии тензора. Группа симметрии тензорной функции (т.ф.), изотропная т.ф.. Связь групп симметрии аргумента, значения т.ф., и самой т.ф. Тема 14. Теорема об обратном тензорном признаке. Вариация по Лагранжу и производная по Гато. Тема 15. Компонентный и инвариантный способы нахождения производной т.ф. О применении тензорных функций в качестве уравнений состояния механики сплошной среды.				
Алгебра тензоров второго ба	6	0	9	27
Тема 10. Тензоры как линейные операторы. Тождество Гамильтона-Кэли. Теорема Гамильтона-Кэли. Спектр тензора. Спектральное разложение тензора. Тема 11. Симметричные и несимметричные тензоры. Девиаторы и шаровые тензоры. Кососимметричные тензоры. Тема 12. Автоморфизмы линейного пространства: полная линейная группа. Автоморфизмы евклидова пространства: группа ортогональных преобразований. Изотропные и демитропные тензоры. Полярное разложение тензора, его применение как разложения однородного движения сплошной среды.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	32	0	63	81