

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Учебно-исследовательская работа»

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» является частью программы бакалавриата «Прикладная механика (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.03 Прикладная механика».

Цели и задачи дисциплины

Цели - обеспечить приобретение естественно-научных знаний с концептуальным представлением о важнейших достижениях современной науки и техники, об основных научно-технических разработках выдающихся ученых естествоиспытателей Мира; о применении и разработке программного обеспечения для решения проблем прикладной механики. Задачи: изучить - основные инженерные проблемы и задачи механики, тенденции развития; - общие понятия и определения, гипотезы и принципы, которые используются в различных разделах естествознания; сформировать умения - моделировать реальные процессы с использованием простых расчетных схем, моделей форм, нагружения и закрепления, отражающих наиболее важные факторы; - проводить оценку погрешностей при проведении экспериментальных исследований, применяя методы обработки экспериментальных результатов; - решать задачи, с использованием фундаментальных законов и принципов физики, химии, механики, математики и т.д; сформировать навыки - самостоятельного изучения научной литературы с целью разработки индивидуального проекта, работы, построения презентации и доклада по индивидуальным темам; - применения методов научного, теоретического и эмпирического познания, используемых в прикладной механике; - построения и разработки алгоритмов и программ для решения инженерных задач прикладной механики..

Изучаемые объекты дисциплины

- инженерные методы и подходы к решению проблем и задач прикладной механики; - научные методы познания; - методы программирования и алгоритмизации..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	112	28	28	28	28
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)	32	8	8	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	72	18	18	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)					
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	176	44	44	44	44
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9				9
Зачет	27	9	9	9	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

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
1-й семестр				
Определение механических свойств материалов	2	4	0	12
Математические модели, описывающие связь между напряжениями и деформациями, разработанные на основе экспериментальных данных. Лабораторные исследования материалов на прочность. Испытания на растяжение: диаграммы растяжения конструкционных материалов и их характерные параметры, пределы пропорциональности, упругости, текучести материала. Сравнение механических свойств пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Общие понятия, определения и обозначения, содержание различных разделах механики	2	4	0	12
Элементы материаловедения. Прочность, жесткость, устойчивость материалов конструкций. Структура и свойства конструкционных материалов, используемых при производстве деталей машин и механизмов. Напряженно-деформированное состояние. Определение деформации и напряжения, единицы измерения. Понятие напряжения как меры интенсивности внутренней силы. Виды простых деформаций: растяжение, сжатие, изгиб и кручение. Сходства и различия напряженных состояний.				
Модели конструкционных материалов	2	6	0	8
Понятия упругости, пластичности, хрупкости. Изменение свойств материалов в зависимости от температуры, давления, действия агрессивных окружающих сред, циклических и динамических нагрузок. Определение усталости и ползучести материала. Элементы линейной механики разрушения, наличие трещин, концентраторов напряжений. Элементы материаловедения. Виды кристаллических структур. Типы элементарных ячеек и характерные параметры, примеры металлов, имеющих различное строение. Виды дефектов кристаллической решетки. Точечные дефекты: вакансии, атомы внедрения и замещения, линейные дефекты. Различные виды конструкционных материалов. Металлы, пластмассы, композиционные материалы, материалы со сверх- и улучшенными механическими свойствами.				
Модели и расчетные схемы конструкций	2	4	0	12
Примеры основных гипотез, допущений и принципов, используемых в механике для моделирования реальных процессов: гипотезы о сплошности, однородности и изотропности материала; гипотеза о связи между напряжениями и деформациями; гипотеза о малости перемещений и деформаций, принцип Сен-Венана. Схематизация реальных объектов по				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
геометрическим признакам: стержневые системы, пластины, оболочки, массивные тела. Моделирование нагружений, схематизации внешних нагрузок по координатам, времени, воздействию внешних полей и сред. Примеры основных видов силовых нагрузок: объемные, массовые силы; поверхностные распределенные нагрузки; сосредоточенные силы. Идеализация и схематизация опорных закреплений: идеальный шарнир, жесткая заделка. Примеры моделирования разрушения, критерии прочности, предельное состояние.				
ИТОГО по 1-му семестру	8	18	0	44
2-й семестр				
Свойства пространства и времени	2	4	0	10
Основные виды взаимодействия. Основные принципы и фундаментальные законы спец разделов естествознания.				
Модернизация технической базы промышленности	2	4	0	10
Перспективные материалы и технологии. Традиционные и новые материалы, микроэлектронные технологии.				
Этапы развития естествознания	2	4	0	10
Историческое развитие естествознания				
Методология современного эксперимента	2	6	0	14
Подготовка и проведение эксперимента. Анализ и обработка экспериментальных данных				
ИТОГО по 2-му семестру	8	18	0	44
3-й семестр				
Отображение результатов. Графика.	1	2	0	4
Вывод результатов вычислений. Графика и 3D графика. Построение и оформление графиков: толщина линий, стиль текста, подписи, легенда и т.д., рисование поперх графика, 3D графики.				
Работа с файлами и тестовыми строками.	1	4	0	10
Форматы десятичной записи числа. Запись в файл данных различного типа. Чтение файла. Регулярные выражения. Выборочное чтение данных из файла с				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
использованием регулярных выражений.				
Решение уравнений и систем уравнений, в том числе дифференциальных.	2	6	0	14
Аналитическое решение уравнений. Численное решение уравнений. Аналитическое решение дифференциальных уравнений. Численное решение дифференциальных уравнений.				
Работа со списками и матрицами.	2	4	0	10
Встроенные функции для работы со списками и матрицами.				
Знакомство с математическим пакетом символьных вычислений Wolfram Mathematica.	2	2	0	6
Основы программирования в wolfram mathematica. Синтаксис, блочная структура программы. Основные встроенные функции.				
ИТОГО по 3-му семестру	8	18	0	44
4-й семестр				
Ковариантное дифференцирование векторного поля	1	2	0	6
Производные векторного поля по криволинейным координатам. Формулы переноса векторов локального ортонормированного базиса вдоль криволинейных координат. Ковариантная производная контравариантных компонент векторного поля.				
Криволинейные системы координат в аффинном пространстве	1	2	0	6
Криволинейные системы координат. Требования, налагаемые на криволинейные системы координат. Примеры криволинейных систем координат. Локальный базис. Пример нахождения локального базиса.				
Аффинные пространства и декартовы системы координат	1	2	0	8
Точечное аффинное пространство. Декартовы системы координат в точечном аффинном пространстве. Представление точек радиус-векторами. Линейно независимая система векторов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Базис. Декартовы координаты радиус-вектора.				
Инвариантные дифференциальные операторы	2	4	0	6
Оператор Гамильтона. Градиент скалярного поля. Дивергенция векторного поля. Ротор векторного поля. Градиент векторного поля. Оператор Лапласа.				
Дифференциальные и интегральные тождества	1	4	0	6
Дифференциальные тождества в аффинном пространстве. Интегральные тождества на основе теорем Гаусса-Остроградского и Стокса.				
Евклидово пространство	1	2	0	6
Скалярное умножение векторов. Фундаментальная матрица. Свойства фундаментальной матрицы. Ортогональные, нормированные и ортонормированные базисы. Взаимный (сопряженный) локальный базис. Пример нахождения фундаментальной матрицы и локального базиса.				
Векторное умножение в линейном пространстве	1	2	0	6
Векторное умножение векторов. Тождества, содержащие скалярное и векторное умножения векторов. Полярные и аксиальные векторы.				
ИТОГО по 4-му семестру	8	18	0	44
ИТОГО по дисциплине	32	72	0	176