

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет наук о материалах

УТВЕРЖДАЮ
Зам. декана ФНМ по учебной
работе
_____/А.В. Кнотько /
«__» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Физико-механический практикум

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки:

04.03.02 Химия, физика и механика материалов

Направленность (профиль)/специализация ОПОП:

общий

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией факультета наук о материалах
(протокол №_____, дата)

Москва 2016

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Химия, физика и механика материалов» (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки) в редакции приказа МГУ от _____20__ г.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: базовая часть, профессиональная подготовка, модуль «Механика материалов», курс предназначен для студентов факультета наук о материалах 3 и 4-го годов обучения (6 и 8-й семестры), курс является обязательным

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть):

Математический анализ
Обыкновенные дифференциальные уравнения
Уравнения математической физики
Введение в механику материалов и гидромеханика
Механика деформируемого твердого тела
Механические модели

3. Результаты обучения по дисциплине:

Знать: основные методы обработки результатов механического эксперимента;

Уметь: проводить предварительный теоретический анализ механической задачи для постановки эксперимента, проводить экспериментальные исследования в области механики материалов;

Владеть: методами планирования механического эксперимента, основными экспериментальными методами механики материалов

4. Объем дисциплины составляет 5 з.е. (180 ак.ч.)

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

5.1. Структура дисциплины по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)

Вид работы	Семестр				Всего
	6	8			
Общая трудоёмкость, акад. Часов	72	108			180
Аудиторная работа:	32	48			80
Лекции, акад. Часов					
Семинары, акад. Часов					
Практические и лабораторные работы, акад. Часов	32	48			80
Самостоятельная работа, акад. Часов	40	60			100
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	Зач.	Зач.			

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Планирование эксперимента в механике (6 семестр)

Современные теоретические подходы к постановке механического эксперимента, базовые вопросы тензорного анализа, теории определяющих соотношений, теории оболочек, рассмотрение типичных задач.

Список задач практикума (8 семестр)

1. Вязкоупругие свойства полимеров.
2. Ползучесть металлов при переменных напряжениях.
3. Исследование микродеформаций металла зернистой структуры.
4. Упругопластический изгиб стержня из композиционного материала.

5. Растяжение пластины с отверстием.
6. Определение характеристик вязкости разрушения материалов.
7. Упругие и пластические свойства изотропных материалов. Испытания на растяжение.

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)

Вопросы к задачам практикума:

Задача 1.

1. Назвать материальные константы и функции, полностью характеризующие линейный вязкоупругий нестареющий изотропный материал (условия изотермические). Каковы методы их экспериментального определения?
2. Каковы возможные способы проверки применимости линейной теории вязкоупругости?
3. Привесим примеры ядер ползучести (регулярных, сингулярных).

Задача 2.

1. Основные (простейшие) варианты теории ползучести.
2. Каковы качественные предсказания некоторых теорий ползучести (см. пункт 1) о поведении деформации ползучести при ступенчатом изменении напряжения?
3. Каков качественный характер поведения кривых релаксации в соответствии с теориями ползучести (см. п.1)?
4. В чём особенности и трудности экспериментального исследования релаксации напряжений?

Задача 3.

1. Понятие о представительном объёме материала. Какие характерные размеры может иметь представительный объём в различных задачах МСС.
2. Какие существуют подходы к оценке характерного размера D представительного объёма поликристаллического материала?
3. Как можно использовать знание величины D при анализе решений краевых задач в МДТТ?

Задача 4.

1. Основные гипотезы, используемые при исследовании изгиба балок.
2. Принципиальная схема расчёта упругопластического изгиба балки.
3. Принципиальная схема расчёта изгиба балки из разносопротивляющегося материала.
4. Какими уравнениями описывается изгиб балки из композиционного материала (их отличие от уравнений упругопластического изгиба балки из изотропного однородного материала)?

Задача 5.

1. Понятие о концентрации напряжений.
2. Основные свойства точного аналитического решения задачи Кирша.
3. В задаче о растяжении упругой пластины с центральным круговым отверстием каков характер зависимости напряжений от радиуса отверстия?

Задача 6.

1. Понятие о вязкости разрушения материала. Какой механический смысл имеет эта характеристика материала?

2. Основные положения теории Гриффитса.
3. Какие существуют методы экспериментального определения вязкости разрушения?

Задача 7.

1. Типичные виды диаграмм деформирования материала. Характерные точки этих диаграмм.
2. Основные положения теории малых упругопластических деформаций.
3. Метод экспериментального построения зависимости между интенсивностью напряжений и интенсивностью деформаций.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)

Зачет выставляется на основании решения типовых задач, выполнения задач практикума, ответов на вопросы к задачам практикума.

7. Ресурсное обеспечение:

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Б.Е. Победря. Численные методы в теории упругости и пластичности., М., 1995.
2. 1.Специальный лабораторный практикум по механике деформируемых твердых тел. – М., Изд-во Моск. ун-та, 1979. 89с. Под редакцией В.П.Нетребко. Составители: Васин Р.А., Кийко И.А., Копытов В.Д. и др.
3. 2.Лабораторный практикум по механике деформируемых твердых тел. – М., Изд-во Моск. ун-та, 1990. – 166с. Авторы: Васин Р.А., Георгиевский Д.В., Керштейн И.М. и др.
4. 3.Пособие по механическому практикуму. Распределение напряжений в растягиваемой упругой пластине с центральным круговым отверстием. М., Изд-во Моск. ун-та, 2013. 23с. Составители: О.А.Киликовская, Н.В.Овчинникова, М.Ю.Рязанцева.

7.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости)

Не требуется

7.3. Описание материально-технического обеспечения.

аудитория с доской, компьютерный проектор, лабораторный практикум, оснащенный оборудованием для проведения экспериментов, указанных в п.5.2.

8. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

9. Разработчик (разработчики) программы.

д.ф.-м.н., проф. Р.А. Васин