

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Ю:



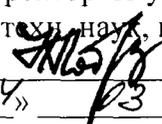
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики

Кафедра «Динамика и прочность машин»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
д-р техн. наук, проф.


Н. В. Лобов
«24» _____ 2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические основы прочности»

Основная образовательная программа подготовки бакалавров
Направление **151600.62 «Прикладная механика»**

Профиль подготовки бакалавров _____
«Динамика и прочность машин, приборов
и аппаратуры»

Квалификация (степень) подготовки: _____
бакалавр

Специальное звание: _____
бакалавр – инженер

Выпускающая кафедра: _____
«Динамика и прочность машин»

Форма обучения: _____
очная

Курс: 4__ . **Семестр(ы):** 8__

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану:	3__	ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану:	108__	ч

Виды контроля:

Экзамен: - нет Зачёт: - зачет Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет

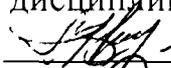
**Рабочая программа дисциплины «Физические основы прочности» раз-
работана на основании:**

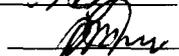
• федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «540» от 9 ноября 2009 г. номер приказа по направлению 151600.62 «Прикладная механика».

• компетентностной модели выпускника ООП по направлению 151600.62 «Прикладная механика», профилю подготовки «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры», утверждённой «24» июня 2014 г.;

• базового учебного плана очной формы обучения по направлению 151600.62 «Прикладная механика», профилю подготовки «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры», утверждённого «29» августа 2011 г.

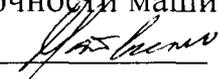
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: «Профильные разделы естествознания», «Экспериментальная механика деформируемого твердого тела», «Вычислительная механика», «практикум по сопротивлению материалов», «Теория упругости» «Спец. главы механики», «Теория пластин и оболочек», «Основы теории пластичности», «Дополнительный главы аналитической динамики и теории колебаний», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик канд. техн. наук, доц.  Е.В. Кузнецова

Рецензент д-р техн. наук, проф.  В. Н. Трофимов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры динамики и прочности машин « 10 » ноября 2014 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой «Динамика и прочности машин»,
д-р техн. наук, профессор

 В.П. Матвееenko

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета прикладной математики и механики « 19 » ноября 2014 г., протокол № 3/14-15

Председатель учебно-методической комиссии
факультета прикладной математики и механики,

д-р техн. наук, проф.

 А.И. Цаплин

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпуск. кафедрой
«Динамика и прочности машин»
д-р техн. наук, проф.

 В.П. Матвееenko

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель учебной дисциплины – дисциплины – формирование у студентов фундаментальных знаний в области моделирования расчетов машин приборов и конструкций на прочность, устойчивость с применением вычислительной техники

Ускоренное развитие вычислительной техники и новых технологий в настоящее время позволяет постоянно увеличивать объём и сложность прикладных инженерных исследований. В этих условиях изучение курса «Физические основы прочности» необходимо для формирования общего представления о методах решения широкого класса технических прочностных задач.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет часть следующих компетенций:

уметь с помощью компьютерных программных систем строить простейшие модели для исследования прочности, устойчивости, надежности элементов конструкций (ПСК-3).

1.2 Задачи дисциплины:

- получение представления о возможности применения вычислительных методов в современных прикладных инженерных, и их использования при численном моделировании в прочностных расчетах;
- овладение практическими навыками решения прикладных задач, а также работы в различных программных системах;
- приобретение навыков самостоятельно пополнять знания в области физики прочности;
- формирование умения анализировать поставленную задачу и выбрать пути её решения, а так же оптимизировать используемые алгоритмы;

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- Основные численные методы исследования технических объектов, моделирование инженерных задач;
- Процессы ползучести и релаксации, классификация видов ползучести.
- Теория дефектов кристаллического строения: точечные дефекты в кристаллах, дислокации и их классификация, поверхностные дефекты.

- Методы моделирования механизмов упругого и пластического деформирования.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Физические основы прочности» относится к вариативной части профессионального цикла при освоении ООП по направлению 151600.62 - Прикладная механика и является дисциплиной по выбору.

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенции и демонстрировать следующие результаты:

знать:

- теоретические основы физики прочности;
- методы исследования применяемые при расчетах на прочность, устойчивость элементов конструкций;
- способы построения численных решений инженерных прикладных задач;

уметь:

- строить простейшие модели для исследования прочности, устойчивости, надежности деталей машин и элементов конструкций;
- анализировать поставленную задачу и выбрать пути её оптимального решения;

владеть:

- практическими вычислительными навыками решения прикладных инженерных задач;
- способностью самостоятельно пополнять знания в области физики прочности с применением численных методов.

1.5 Содержание дисциплины

- Тема 1. Теория дефектов кристаллического строения. Точечные дефекты в кристаллах. Поверхностные дефекты кристаллического строения. Дефекты упаковки.
- Тема 2. Механизмы упругой и пластической деформаций.
- Тема 3. Использование различных теорий физики прочности при численном моделировании реальных инженерных объектов.
- Тема 4. Дислокации и их классификация. Пластическая деформация как движение дислокаций. Пересечение дислокаций.
- Тема 5. Поле напряжений от дислокаций. Энергия дислокаций. Размножение дислокаций. Дислокации в реальных кристаллических структурах.
- Тема 6. Эффекты, связанные с наличием примесей: зуб и площадка текучести. Деформационное упрочнение.
- Тема 7. Особенности деформирования моно- и поликристаллов. Теория напряжения течения поликристаллов.
- Тема 8. Применение методов исследования к расчету сосудов, резервуаров и трубопроводов под давлением, аэрокосмической техники, элементов строительных конструкций.
- Тема 9. Хрупкое разрушение. Скол. Вязкое разрушение. Фундаментальные универсальные критерии разрушения, которые определяют условия безопасной эксплуатации машин и сооружений.
- Тема 10. Переход от пластического разрушения к хрупкому. Критерии хрупко-вязкого перехода.
- Тема 11. Критерии разрушения при ползучести.
- Тема 12. Прогнозирование и анализ проявления эффекта ползучести с учетом истории нагружения.