

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



Программа дисциплины

Современные методы исследования материалов и конструкций М2.ДВ.6

Направление подготовки: 010800.68 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Механика твердого деформируемого тела

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Саченков А.А.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Коноплев Ю. Г.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No 8172714

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Саченков А.А. Кафедра теоретической механики отделение механики , Andrei.Sachenkov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Исследование явлений и процессов, приводящих к разрушению материалов при нагружении и сравнение экспериментальных значений с теоретической (предельной) прочностью.

Освоение методов экспериментальной механики и планирования экспериментов, компьютерной обработки экспериментальных данных, теория ошибок

Изучение современных методов повышения прочности материалов, основанные на блокировании разрушительных процессов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.6 Профессиональный" основной образовательной программы 010800.68 Механика и математическое моделирование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3, 4 семестры.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в процессе введения в профильную подготовку бакалавриата "Механика и прикладная математика". При изучении этой дисциплины студенты имеют возможность познакомиться с экспериментальными методами исследования свойств современных материалов. Прочность и разрушение материалов - комплексная проблема, лежащая на стыке функции твердого тела, механики сплошных сред и материаловедения.

Особенностью дисциплины является актуальность осознания роли экспериментального исследования механических свойств материалов для развития теории МДТТ и создания новой техники.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способность работать самостоятельно, заботой о качестве, стремлением к успеху
ПК-14 (профессиональные компетенции)	владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук
ПК-2 (профессиональные компетенции)	владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем техники и естествознания
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность создавать и исследовать новые математические модели реальных тел и конструкций
ПК-5 (профессиональные компетенции)	глубокое понимание теории эксперимента

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность к нахождению из определяющих экспериментов материальных функций (функционалов, постоянных) в моделях реальных тел и сред
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность к самостоятельному анализу физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Классифицировать конструкционные материалы по их физическим, механическим и химическим свойствам. Ориентироваться во всем многообразии современных конструкционных материалов и уметь учитывать их свойства в рамках предполагаемого назначения проектируемой конструкции. Владеть современными методами анализа свойств материалов. знать специфику соответствующих лабораторных исследований. Уметь применять полученные знания для расчета конкретных конструкционных элементов и конструкций в целом.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 3 семестре; зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Раздел 1. Введение Механические свойства материалов. Статические и динамические методы определения характеристик материалов. Испытание образцов на растяжение и сжатие. испытание на усталостную прочность и ударную вязкость.	3	1	1	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Раздел 2. Характеристики механических свойств металлов, определяемые при статических испытаниях. Характеристики прочности и пластичности. Предел пропорциональности, предел текучести, предел прочности. Относительное остаточное сужение, абсолютная и относительная деформации.	3	1	1	0	0	
3.	Тема 3. Раздел 3. Методы и механизмы испытаний на растяжение. Разрывные машины : гидромеханические, рычажно-маятниковые и электромеханические.	3	2-3	1	2	0	устный опрос
4.	Тема 4. Раздел 4. Методы и инструменты для определения твердости материалов. Методы определения твердости вдавливанием: Бринеля, Роквелла, Виккерса. Пресс Бринеля. Инденторы и их виды. Определение твердости по Шору.	3	4	1	2	0	устный опрос
5.	Тема 5. Раздел 5. Характеристики механических свойств, определяемые при динамических испытаниях. Усталостная прочность. Ударная вязкость. Маятниковый копер.	3	5-6	1	2	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Раздел 6. Характеристики механических свойств, определяемые при циклических испытаниях. Усталостная прочность. Прибор для определения усталостной прочности.	3	7	1	2	0	устный опрос
7.	Тема 7. Раздел 7. Металлы. Черные металлы. Железо и сталь. Виды сталей. Углеродистые стали. Конструкционные и инструментальные стали. Броневые стали. Легированные стали. Легирующие добавки. Цветные металлы, Медные и алюминиевые сплавы. Их свойства. Драгоценные металлы.	3	8-10	2	4	0	устный опрос
8.	Тема 8. Раздел 8. Неметаллы. Строительные материалы и их свойства. Естественные и искусственные материалы. Диэлектрики и полупроводники.	3	11-13	2	4	0	контрольная работа
9.	Тема 9. Раздел 9. Полимерные композиционные материалы. Композиты на основе полиэфирных смол. Стеклоткани, углепластики и их применение.	4	1-2	2	2	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Раздел 10. Пластическая деформация и рекристаллизация. Изменение свойств металлов при пластическом деформировании. Упрочнение. Эффект Баушингера. Изменение свойств материалов при изменении кристаллической решетки. Алмаз и графит.	4	3-6	2	6	0	устный опрос
11.	Тема 11. Раздел 11. Механические испытания утеплителей. Испытание на прочность при сжатии. Испытание на разрыв.	4	7-9	2	4	0	устный опрос
12.	Тема 12. Раздел 12. Определение прочностных и деформационных характеристик полимерных материалов. Испытание на растяжение и на сжатие. Определение характеристик прочности и пластичности.	4	10-12	2	4	0	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			18	32	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Раздел 1. Введение Механические свойства материалов. Статические и динамические методы определения характеристик материалов. Испытание образцов на растяжение и сжатие. испытание на усталостную прочность и ударную вязкость.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Механические свойства материалов. Статические и динамические методы определения характеристик материалов.

Тема 2. Раздел 2. Характеристики механических свойств металлов, определяемые при статических испытаниях. Характеристики прочности и пластичности. Предел пропорциональности, предел текучести, предел прочности. Относительное остаточное сужение, абсолютная и относительная деформации.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Характеристики механических свойств металлов, определяемые при статических испытаниях.

Тема 3. Раздел 3. Методы и механизмы испытаний на растяжение. Разрывные машины : гидромеханические, рычажно-маятниковые и электромеханические.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Методы и механизмы испытаний на растяжение.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Лабораторные методы. Методы испытаний натуральных конструкций. Разрывные машины и прессы (гидравлические, механические, электромеханические, комбинированные).

Тема 4. Раздел 4. Методы и инструменты для определения твердости материалов. Методы определения твердости вдавливанием: Бринеля, Роквелла, Виккерса. Пресс Бринеля. Инденторы и их виды. Определение твердости по Шору.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Методы и инструменты для определения твердости материалов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Твердомеры (механические и электромеханические). Определение твердости по методу Бринеля, по методу Роквелла, по методу Виккерса. Знакомство с методом Шора.

Тема 5. Раздел 5. Характеристики механических свойств, определяемые при динамических испытаниях. Усталостная прочность. Ударная вязкость. Маятниковый копер.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Характеристики механических свойств, определяемые при динамических испытаниях

практическое занятие (2 часа(ов)):

Определение прочностных характеристик клапанной пружины. Определение коэффициента запаса прочности.

Тема 6. Раздел 6. Характеристики механических свойств, определяемые при циклических испытаниях. Усталостная прочность. Прибор для определения усталостной прочности.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Характеристики механических свойств, определяемые при циклических испытаниях.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Исследование напряженно-деформированного состояния балки при изгибе поперечной нагрузкой, изменяющейся по гармоническому закону.

Тема 7. Раздел 7. Металлы. Черные металлы. Железо и сталь. Виды сталей. Углеродистые стали. Конструкционные и инструментальные стали. Броневые стали. Легированные стали. Легирующие добавки. Цветные металлы, Медные и алюминиевые сплавы. Их свойства. Драгоценные металлы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

7.1. Строение и основные свойства металлов и сплавов. 7.2. Легированные стали и сплавы. 7.3. Цветные металлы.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Сравнительные исследования механических свойств стали, чугуна и цветных металлов.

Тема 8. Раздел 8. Неметаллы. Строительные материалы и их свойства. Естественные и искусственные материалы. Диэлектрики и полупроводники.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

8.1. Классификация неметаллических материалов. 8.2. Резина и каучук. 8.3. Пластические материалы.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Исследование механических свойств резины, древесины, бетона.

Тема 9. Раздел 9. Полимерные композиционные материалы. Композиты на основе полиэфирных смол. Стеклоткани, углепластики и их применение.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Полимерные композиционные материалы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Сравнительная оценка свойств конструкционных полимерных конструкционных материалов.

Тема 10. Раздел 10. Пластическая деформация и рекристаллизация. Изменение свойств металлов при пластическом деформировании. Упрочнение. Эффект Баушингера. Изменение свойств материалов при изменении кристаллической решетки. Алмаз и графит.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

10.1. Механизмы пластической деформации 10.2. Влияние пластической деформации на свойства металлов 10.3. Возврат и полигонизация 10.4. Рекристаллизация

практическое занятие (6 часа(ов)):

Исследование пластических свойств металлов, неметаллов и полимерных композитов.

Тема 11. Раздел 11. Механические испытания утеплителей. Испытание на прочность при сжатии. Испытание на разрыв.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

11.1. Эксперименты с жесткими пенопластами 11.2. Определение механических характеристик минеральных ват и бентонитовых плит.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Проведение стандартных механических испытаний для определения характеристик прочности и пластичности основных теплоизоляционных материалов.

Тема 12. Раздел 12. Определение прочностных и деформационных характеристик полимерных материалов. Испытание на растяжение и на сжатие. Определение характеристик прочности и пластичности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

12.1. Определение предела прочности и модуля упругости пластмасс при растяжении 12.2. Определение предела прочности и модуля упругости пластмасс при сжатии 12.3. Определение предела прочности и модуля упругости пластмасс при изгибе 12.4. Определение предела прочности и модуля упругости пластмасс при срезе.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Проведение механических испытаний для определения характеристик прочности и пластичности полимерных материалов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Раздел 3. Методы и механизмы испытаний на растяжение. Разрывные машины : гидромеханические, рычажно-маятниковые и электромеханические.	3	2-3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Раздел 4. Методы и инструменты для определения твердости материалов. Методы определения твердости вдавливанием: Бринеля, Роквелла, Виккерса. Пресс Бринеля. Инденторы и их виды. Определение твердости по Шору.	3	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Раздел 5. Характеристики механических свойств, определяемые при динамических испытаниях. Усталостная прочность. Ударная вязкость. Маятниковый копер.	3	5-6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Раздел 6. Характеристики механических свойств, определяемые при циклических испытаниях. Усталостная прочность. Прибор для определения усталостной прочности.	3	7	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Раздел 7. Металлы. Черные металлы. Железо и сталь. Виды сталей. Углеродистые стали. Конструкционные и инструментальные стали. Броневые стали. Легированные стали. Легирующие добавки. Цветные металлы, Медные и алюминиевые сплавы. Их свойства. Драгоценные металлы.	3	8-10	подготовка к устному опросу	6	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Раздел 8. Неметаллы. Строительные материалы и их свойства. Естественные и искусственные материалы. Диэлектрики и полупроводники.	3	11-13	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
9.	Тема 9. Раздел 9. Полимерные композиционные материалы. Композиты на основе полиэфирных смол. Стеклоткани, углепластики и их применение.	4	1-2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
10.	Тема 10. Раздел 10. Пластическая деформация и рекристаллизация. Изменение свойств металлов при пластическом деформировании. Упрочнение. Эффект Баушингера. Изменение свойств материалов при изменении кристаллической решетки. Алмаз и графит.	4	3-6	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
11.	Тема 11. Раздел 11. Механические испытания утеплителей. Испытание на прочность при сжатии. Испытание на разрыв.	4	7-9	подготовка к устному опросу	8	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Раздел 12. Определение прочностных и деформационных характеристик полимерных материалов. Испытание на растяжение и на сжатие. Определение характеристик прочности и пластичности.	4	10-12	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
	Итого				58	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Рекомендуемые образовательные технологии: лекционные занятия, семинарские аудиторные занятия, самостоятельная работа студентов.

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий (проектных методик, подготовка докладов, презентаций, иных форм) в сочетании с внеаудиторной (самостоятельной) работой.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Раздел 1. Введение Механические свойства материалов. Статические и динамические методы определения характеристик материалов. Испытание образцов на растяжение и сжатие. испытание на усталостную прочность и ударную вязкость.

Тема 2. Раздел 2. Характеристики механических свойств металлов, определяемые при статических испытаниях. Характеристики прочности и пластичности. Предел пропорциональности, предел текучести, предел прочности. Относительное остаточное сужение, абсолютная и относительная деформации.

Тема 3. Раздел 3. Методы и механизмы испытаний на растяжение. Разрывные машины : гидромеханические, рычажно-маятниковые и электромеханические.

устный опрос , примерные вопросы:

На семинарских занятиях контроль осуществляется при выступлении у доски.

Тема 4. Раздел 4. Методы и инструменты для определения твердости материалов. Методы определения твердости вдавливанием: Бринеля, Роквелла, Виккерса. Пресс Бринеля. Инденторы и их виды. Определение твердости по Шору.

устный опрос , примерные вопросы:

На семинарских занятиях контроль осуществляется при выступлении у доски.

Тема 5. Раздел 5. Характеристики механических свойств, определяемые при динамических испытаниях. Усталостная прочность. Ударная вязкость. Маятниковый копер.

устный опрос , примерные вопросы:

На семинарских занятиях контроль осуществляется при выступлении у доски.

Тема 6. Раздел 6. Характеристики механических свойств, определяемые при циклических испытаниях. Усталостная прочность. Прибор для определения усталостной прочности.

устный опрос , примерные вопросы:

На семинарских занятиях контроль осуществляется при выступлении у доски.

Тема 7. Раздел 7. Металлы. Черные металлы. Железо и сталь. Виды сталей. Углеродистые стали. Конструкционные и инструментальные стали. Броневые стали. Легированные стали. Легирующие добавки. Цветные металлы, Медные и алюминиевые сплавы. Их свойства. Драгоценные металлы.

устный опрос , примерные вопросы:

На семинарских занятиях контроль осуществляется при выступлении у доски.

Тема 8. Раздел 8. Неметаллы. Строительные материалы и их свойства. Естественные и искусственные материалы. Диэлектрики и полупроводники.

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка контрольных заданий.

Тема 9. Раздел 9. Полимерные композиционные материалы. Композиты на основе полиэфирных смол. Стеклоткани, углепластики и их применение.

устный опрос , примерные вопросы:

На семинарских занятиях контроль осуществляется при выступлении у доски.

Тема 10. Раздел 10. Пластическая деформация и рекристаллизация. Изменение свойств металлов при пластическом деформировании. Упрочнение. Эффект Баушингера. Изменение свойств материалов при изменении кристаллической решетки. Алмаз и графит.

устный опрос , примерные вопросы:

На семинарских занятиях контроль осуществляется при выступлении у доски.

Тема 11. Раздел 11. Механические испытания утеплителей. Испытание на прочность при сжатии. Испытание на разрыв.

устный опрос , примерные вопросы:

На семинарских занятиях контроль осуществляется при выступлении у доски.

Тема 12. Раздел 12. Определение прочностных и деформационных характеристик полимерных материалов. Испытание на растяжение и на сжатие. Определение характеристик прочности и пластичности.

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка контрольных заданий.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

Вопросы к зачету:

1. Характеристики материалов, описывающие их механические свойства.
2. Методы определения характеристик материалов.
3. Деформации и их виды.
4. Измерительные инструменты и механизмы испытаний на растяжение и сжатие.
5. Сущность методик определения твердости материалов.
6. Принципиальная схема испытания на изгиб.
7. Сопrotивляемость материалов циклическим нагружениям.
8. Свойства и характеристики металлов и сплавов.
9. Основные свойства неметаллических материалов.
10. Характеристики полимерных композитов.
11. Основные характеристики порошковых.
12. Свойства композитов, армированных углеродными волокнами

13. Метод тензочувствительных покрытий.
14. Особенности внутреннего строения металлов.
15. Типы элементарных кристаллических ячеек (решеток), в которые кристаллизируются металлы.
16. Суть анизотропии поликристаллических материалов.
17. Основное отличие кристаллизации сплавов от кристаллизации металлов.
18. Влияние состава сплавов на их механические свойства.
19. Факторы влияющие на графитизацию чугунов.
20. Основные метод исследования свойств металлов.
21. Основные характеристики механических свойств металлов (прочность, износостойкость, выносливость и другие).
22. Основные свойства сплавов меди. Бронзы.
23. Алюминиевые сплавы. Силумин.
24. Магний и его сплавы.
25. Титановые сплавы.
26. Прочность , долговечность жестких пенопластов при поперечном изгибе.
27. Длительные статические испытания пенопластов на растяжение и сжатие.
28. Параметры деформационной работоспособности жестких пенопластов.
29. Основные механические характеристики полимерных конструкционных материалов.
30. Какие показатели полимерных композиционных материалов можно определить при испытании на растяжение.
31. Как влияет на результаты механических испытаний направление укладки волокон в в композитах.
32. Основные механические характеристики утеплительных бетонитовых плит.
33. Суть металлографических исследований свойств спеченных антифрикционных порошковых материалов.
32. Физические основы повышения механических характеристик материалов.

7.1. Основная литература:

Материаловедение и технология материалов, Батышев, Александр Иванович;Смолькин, А. А., 2012г.

Нелинейная волновая механика и технологии, Ганиев, Ривнер Фазылович;Украинский, Леонид Ефимович, 2011г.

Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышев, А.А. Смолькин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004821-5, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=397679>

7.2. Дополнительная литература:

Материаловедение и технология материалов, Адашкин, Анатолий Матвеевич;Зуев, Виктор Максимович, 2013г.

Введение в материаловедение, Гарифуллин, Фаат Асадуллоевич, 2009г.

Компьютерные технологии моделирования и обработки экспериментальных данных, Якимов, Игорь Максимович;Мокшин, Владимир Васильевич, 2012г.

Неразрушающий контроль композиционных конструкций компьютерным томографом, Митрякин, Виктор Иванович;Михайлов, Сергей Анатольевич;Бугаков, Игорь Сергеевич;Закиров, Рустэм Хайдарович, 2011г.

Фасхутдинов Х. С. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие / Х.С. Фасхутдинов, Ф.Ф. Ибляминов, А.П. Мартьянов; Федеральное агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. аграр. ун-т". - Казань: КазГАУ, 2010. - 184 с.: ил.; 20. - Библиогр. в тексте, 320 .?

<U

7.3. Интернет-ресурсы:

Интернет-портал систем автоматизации инженерных расчетов - <http://www.cadfem-cis.ru/>

Поисковая система - www.google.ru

Электронная библиотека - www.elibrary.ru

Электронная библиотека - www.sciencedirect.com

Электронная библиотека - <http://mech.math.msu.su>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Современные методы исследования материалов и конструкций" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Компьютерный класс, оргтехника, экспериментальные установки для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы; доступ к ресурсам сети Интернет (во время самостоятельной подготовки).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010800.68 "Механика и математическое моделирование" и магистерской программе Механика твердого деформируемого тела .

Автор(ы):

Саченков А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г. _____

"__" _____ 201__ г.