

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
Материаловедение Б1.Б.17

Направление подготовки: 15.03.03 - Прикладная механика

Профиль подготовки: Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Великанов П.Г.

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 817223415

Казань
2015

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. Великанов П.Г. Кафедра теоретической механики отделение механики, Petr.Velikanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью обучения является формирование у студентов знаний и практических навыков о природе и свойствах материалов, методах их определения, оборудовании применяемом для этого и процессах, происходящих в материалах под нагрузкой для формирования навыков научно обоснованного выбора материалов по свойствам, для эффективного использования их в конструкциях с высокой степенью надежности и долговечности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.17 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 15.03.03 Прикладная механика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Материаловедение" подкрепляет на практических примерах теоретические сведения из цикла профессиональных дисциплин.

В ходе прохождения летней вычислительной практики студент должен знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах при механическом воздействии на них; закономерности состава, структуры и свойств материалов; физико-механические характеристики материалов и методы их определения; должен уметь проводить экспериментальные исследования свойств материалов, деталей машин и элементов конструкций; должен владеть навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости.

Дисциплина основывается на знании следующих разделов физики и химии: основы молекулярной физики, законы диффузии, элементы физики твердого тела; физические явления и эффекты; основы теории определения напряжений и деформаций, теории прочности; а также на знании математического анализа, алгебры и теоретической механики.

Знания и навыки, полученные при изучении материаловедения, используются студентами при выполнении курсовых и дипломных работ.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеть культурой мышления, иметь способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-10 (общекультурные компетенции)	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях
ОК-11 (общекультурные компетенции)	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОК-15 (общекультурные компетенции)	уметь использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности
ОК-16 (общекультурные компетенции)	быть готовым к профессиональному росту, самостоятельно пополнять свои знания, совершенствовать умения и навыки, самостоятельно приобретать и применять новые знания, развивать компетенции
ОК-17 (общекультурные компетенции)	уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям России, толерантно воспринимать социальные и культурные различия и особенности других стран
ОК-18 (общекультурные компетенции)	использовать в личной жизни и профессиональной деятельности этические и правовые нормы, регулирующие межличностные отношения и отношение к обществу, окружающей среде, основные закономерности и нормы социального поведения, права и свободы человека и гражданина
ОК-2 (общекультурные компетенции)	уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
ОК-21 (общекультурные компетенции)	владеть культурой безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности
ОК-3 (общекультурные компетенции)	быть готовым к сотрудничеству с коллегами и к работе в коллективе
ОК-4 (общекультурные компетенции)	находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и быть готовым нести за них ответственность
ОК-5 (общекультурные компетенции)	использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
ОК-6 (общекультурные компетенции)	стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
ОК-7 (общекультурные компетенции)	уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и средства развития достоинств и устранения недостатков
ОК-8 (общекультурные компетенции)	осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ПК-1 (профессиональные компетенции)	быть способным выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов
ПК-11 (профессиональные компетенции)	участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения
ПК-12 (профессиональные компетенции)	участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики
ПК-13 (профессиональные компетенции)	участвовать в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики
ПК-15 (профессиональные компетенции)	разрабатывать планы на отдельные виды работ и контролировать их выполнение
ПК-2 (профессиональные компетенции)	применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности
ПК-3 (профессиональные компетенции)	быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижения техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям
ПК-4 (профессиональные компетенции)	быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний
ПК-5 (профессиональные компетенции)	составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации
ПК-7 (профессиональные компетенции)	проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов
ПК-8 (профессиональные компетенции)	участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечить их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9 (профессиональные компетенции)	Участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

В результате освоения дисциплины студент:

- пользоваться современными методами, средствами для определения механических свойств материалов;
- оценивать и прогнозировать формирование и изменение свойств материалов с учетом взаимодействия их компонентов и технологии;
- пользоваться нормативными документами и справочной литературой, регламентирующей виды и методики определения механических свойств методики обработки и интерпретации результатов испытаний.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 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. Материалы и сплавы, применяемые в машиностроении	2		2	4	0	устный опрос
2.	Тема 2. Статические испытания и свойства материалов	2		4	6	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Динамические испытания и свойства материалов	2		2	6	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Надежность, долговечность и ресурс	2		2	4	0	тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Повреждение и разрушение материалов	2		4	8	0	устный опрос
6.	Тема 6. Методы расчета прочности и долговечности	2		4	8	0	научный доклад
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Материалы и сплавы, применяемые в машиностроении

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные понятия, классификация, строение, фаза, структура и свойств материалов. Кристаллизация материалов. Производство черных и цветных металлов. Основные способы обработки металлов. Железо и его сплавы. Механическая и термическая обработка. Промышленные стали и сплавы. Стали и сплавы со специальными свойствами. Цветные металлы и сплавы. Керамические, композиционные и порошковые материалы. Неметаллические материалы. Композиционные материалы. Наноструктурные материалы. Покрытия в машиностроении. Металлические и неметаллические покрытия. Основы теории и технологии термической обработки. Способы поверхностного упрочнения. Этапы жизненного цикла изделий. Понятие о принципах ресурсного проектирования, с обязательным контролем, выявлением и устранением дефектов, моделированием в системе технологических исследований при стендовых и ресурсных испытаниях техники. Классификация механических свойств. Роль механических свойств в системе сертификации материалов, в обосновании технологий и выборе материалов. Особенности неразрушающего контроля деталей испытываемой и отказавшей техники. Методы металлофизического анализа деталей при определении причин отказа. Примеры разрушения деталей.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Материалы и сплавы, применяемые в авиадвигателестроении

Тема 2. Статические испытания и свойства материалов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Классификация механических испытаний. Механические испытания и свойства материалов (испытания на растяжение, твердость, трещиностойкость, ударную вязкость, хладноломкость и критическую температуру хрупкости, усталость). Металлические сплавы: фазы в металлических сплавах, диаграммы состояния сплавов, связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния, диаграммы состояния сплавов железо-углерод. Методы определения модулей упругости металлов. Проведение статических испытаний и определение свойств. Определение характеристик прочности, упругости и пластичности материалов при растяжении на основе построения диаграммы деформирования. Требования к образцам, проведению испытаний, обработке и представлению результатов. Определение характеристик прочности и пластичности испытаниями на изгиб, сжатие и кручение. Особенности проведения кратковременных испытаний при повышенных и пониженных температурах. Понятие об эквивалентных программах испытаний и необходимость их реализации.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Определение характеристик прочности и пластичности при растяжении

Тема 3. Динамические испытания и свойства материалов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Проведение динамических испытаний и определение свойств. Сопротивление материалов при высоких скоростях деформации, влияние низких температур и концентрации напряжений. Методы и средства определения ударной вязкости. Циклические испытания и определение механических свойств. Определение сопротивления разрушению. Специальные испытания. Металлургический контроль качества.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Определение ударной вязкости, характеристик длительной прочности и ползучести материалов Изучение методов определения твердости и проведения испытаний материалов на усталость

Тема 4. Надежность, долговечность и ресурс

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Физико-химические основы прогнозирования надежности. Прогнозирование надежности машин Модели прочностной надежности (модели материала, формы, нагружения, разрушения). Критерии прочностной надежности. Конструкционная прочность материалов и деталей. Структурный состав конструкционной прочности. Кратковременные механические свойства. Модели хрупкого и вязкого разрушения. Пластические свойства материала. Остаточные напряжения. Удельная и длительная прочность материалов. Ползучесть и релаксация напряжений. Выносливость. Термостойкость. Износ и контактная усталость. Коррозия и жаростойкость. Фреттинг-коррозия. Технологические методы повышения надежности и ресурса. Система научных, конструкторских, металлургических, технологических и металлургических мер по обеспечению надёжности и долговечности изделий для обеспечения стабильного серийного производства.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Определение механических свойств материалов и обоснование выбора материалов по критериям конструкционной прочности

Тема 5. Повреждение и разрушение материалов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Повреждение материала и критерии накопления повреждений при длительной эксплуатации изделий и длительных испытаниях материалов. Механические свойства длительной работоспособности. Методы и средства испытаний материалов на длительную прочность, ползучесть, релаксацию напряжений, сопротивление усталости, трещиностойкость и сопротивление коррозии. Классификация разрушений. Краткая характеристика видов механического разрушения: от сверхкритических упругих перемещений (потери устойчивости) или пластических деформаций, от смятия, необратимого изменения геометрии, вязкого или хрупкого разрушения; от усталости (много- и малоциклового, термической, поверхностной, ударной, коррозионной, фреттинг-усталости и др.). Коррозионные разрушения: химические и электрохимические. Классификация по характеру агрессивной среды, по характеру повреждений и условиям возникновения. Разрушения: при ударе, при ползучести, при термической релаксации, от кратковременной ползучести, от теплового удара, выпучивание и при взаимодействии ползучести и усталости.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Проведение металлургической экспертизы на примерах разрушенных деталей (дефектация разрушенных деталей) и анализ причин их разрушения

Тема 6. Методы расчета прочности и долговечности

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Методы расчета прочности, долговечности по характеристикам и параметрам длительной прочности, ползучести, сопротивления коррозии, мало- и многоциклового усталости при нормальных и повышенных температурах. Обзор методов суммирования повреждений и прогнозирования работоспособности при многокомпонентном нагружении.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Расчет детали на прочность и циклическую долговечность Расчет детали на длительную статическую и усталостную прочность

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
1.	Тема 1. Материалы и сплавы, применяемые в машиностроении	2		подготовка к устному опросу	8	устный опрос
2.	Тема 2. Статические испытания и свойства материалов	2		подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
3.	Тема 3. Динамические испытания и свойства материалов	2		подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
4.	Тема 4. Надежность, долговечность и ресурс	2		подготовка к тестированию	10	тестирование
5.	Тема 5. Повреждение и разрушение материалов	2		подготовка к устному опросу	8	устный опрос
6.	Тема 6. Методы расчета прочности и долговечности	2			12	научный доклад
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Практические и семинарские занятия с элементами исследования, работа на компьютере. Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекции с интерактивными практическими и семинарскими занятиями и компьютерными автоматизированными информационными технологиями при выполнении работ и проведении контрольных мероприятий.

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

Тема 1. Материалы и сплавы, применяемые в машиностроении

устный опрос , примерные вопросы:

Чем обусловлен выбор материала для конструкции? Дайте классификацию, строению, фазам, структуре и свойствам материалов. Опишите процесс кристаллизации материалов и производства черных и цветных металлов. Перечислите основные способы обработки металлов (механические и термические). Где используются керамические, композиционные и порошковые материалы, неметаллические материалы, композиционные материалы, наноструктурные материалы? Использование покрытий в машиностроении, металлические и неметаллические покрытия. Дайте классификацию механических свойств. Роль механических свойств в системе сертификации материалов, в обосновании технологий и выборе материалов.

Тема 2. Статические испытания и свойства материалов

контрольная работа , примерные вопросы:

Виды испытаний и определение свойств Дайте классификацию механическим испытаниям (на растяжение, твердость, трещиностойкость, ударную вязкость, хладноломкость и критическую температуру хрупкости, усталость). Опишите фазы в металлических сплавах, диаграммы состояния сплавов, связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния, диаграммы состояния сплавов железо-углерод. Опишите методику проведения статических испытаний и определения свойств. Определение характеристик прочности, упругости и пластичности материалов при растяжении-сжатии, изгибе и кручении на основе построения диаграмм деформирования. Раскройте понятие об эквивалентных программах испытаний и необходимость их реализации.

Тема 3. Динамические испытания и свойства материалов

контрольная работа , примерные вопросы:

Виды испытаний и определение свойств Опишите методику проведения динамических испытаний и определения свойств. Сопротивление материалов при высоких скоростях деформации, влияние низких температур и концентрации напряжений. Методы и средства определения ударной вязкости. Опишите методику проведения циклические испытаний и определения механических свойств. Определение сопротивления разрушению. Специальные испытания. Металлургический контроль качества.

Тема 4. Надежность, долговечность и ресурс

тестирование , примерные вопросы:

В чем различие между прочностью и прочностной надежностью? Моделями прочностной надежности являются: модели материала, формы, нагружения, разрушения, модели надежности, модели деформативности). Найти из списка условия прочностной надежности по: (местным напряжениям, несущей способности, долговечности, циклической долговечности, температуре). Структурный состав конструкционной прочности включает: (конструкцию, расчет на прочность, металлургию, технологию, эксплуатацию, сохраняемость, долговечность). Кратковременные механические свойства. Дайте определение понятиям: удельная и длительная прочность, ползучесть и релаксация, выносливость, термостойкость, износ и контактная усталость, коррозия и жаростойкость, фреттинг-коррозия.

Тема 5. Повреждение и разрушение материалов

устный опрос , примерные вопросы:

В чем различие между повреждением и отказом? Перечислите методы и средства испытаний материалов на длительную прочность, ползучесть, релаксацию напряжений, сопротивление усталости, трещиностойкость и сопротивление коррозии. Дайте классификацию разрушениям. Дайте краткую характеристику видам механического разрушения: потеря устойчивости, смятие, необратимое изменение геометрии, вязкое и хрупкое разрушение; усталость (много- и малоцикловая, термическая, поверхностная, ударная, коррозионная, фреттинг-усталость и др.).

Тема 6. Методы расчета прочности и долговечности

научный доклад , примерные вопросы:

Численные методы оценки прочности и долговечности Темы научных докладов: Методы расчета прочности, долговечности по характеристикам и параметрам длительной прочности, ползучести, сопротивления коррозии, мало- и многоциклового усталости при нормальных и повышенных температурах. Обзор методов суммирования повреждений и прогнозирования работоспособности при многокомпонентном нагружении.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы на зачет:

Этапы жизненного цикла изделий

Классификация материалов и сплавов, применяемых в машиностроении

Статические испытания и свойства материалов

Динамические испытания и свойства материалов

Надежность, долговечность и ресурс

Повреждение и разрушение материалов
Методы расчета прочности и долговечности
Особенности неразрушающего контроля деталей
Понятие об эквивалентных программах испытаний

7.1. Основная литература:

Сопrotивление материалов: учебное пособие / Е.В. Березина. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 208 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=191214>

Сопrotивление материалов: Учебник / В.А. Волосухин, В.Б. Логвинов, С.И. Евтушенко. - 5-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 543 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01159-1, <http://znanium.com/bookread.php?book=390023>

Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышев, А.А. Смолькин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с.: 60x90 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:

Прикладная механика : учебник для академического бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высшего профессионального образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.] ; под ред. В.В. Джамая ; Моск. авиац. ин-т - Нац. исслед. ун-т .- 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2015 .- 360 с.

Фетисов Г. П.Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=413166>

Артюхин Ю.П. Строительная механика в пакетах Mathematica и ANSYS. Учеб. пособие. - Казань: Казанск.гос. ун-т, 2009. -120 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Интернет ресурс - <http://www.emanual.ru/>

Интернет ресурс - <http://www.compdoc.ru/>

Интернет ресурс - <http://citforum.ru/>

Поисковая система - <http://www.google.com/>

Поисковая система - <http://www.yandex.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Материаловедение" 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.

Для проведения занятий по курсу материаловедение требуется набор установок, соответствующих тематике задач курса. Обработка данных экспериментов проводится с использованием программ, написанных студентами самостоятельно на одном из языков программирования высокого уровня, вычислительных пакетов символьной математики (Mathematica, MathCad, MATLAB), электронных таблиц (Excel).

Для проведения вычислительных экспериментов необходима вычислительная техника и соответствующее программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 15.03.03 "Прикладная механика" и профилю подготовки Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры .

Автор(ы):

Великанов П.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г. _____

"__" _____ 201__ г.