


| | |
|---|---|
|  | Министерство образования и науки Российской Федерации |
| | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева» |
| | Рабочая программа дисциплины |
| | Факультет подготовки специалистов высшей квалификации |
| СК-РП-15.1-04-15 | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» |

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ Н.Ю.Бабанов
«___» _____ 2015 г

Кафедра «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.1
«ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ»

Образовательная программа: основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

_____ очная _____

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» для аспирантов направления подготовки 01.06.01 Математика и механика (профиль: Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры)/авт А.А. Миронов – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 16 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания дисциплины (модуля) «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 01.06.01 «Математика и механика» (профиль: Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:


1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 866.
2. Паспорт научной специальности 01.02.06 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры, разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по научной специальности 01.02.06 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры, утвержденная приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».
4. Учебные планы подготовки аспирантов НГТУ по направленностям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Автор _____ А.А. Миронов
(подпись)

_____ 2015 г.


© Миронов А.А., 2015

© ФГБОУВПО НГТУ, 2015

| | |
|---|--|
|  | НГТУ |
| | Рабочая программа дисциплины |
| СК-РП-15.1-04-15 | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» |

СОДЕРЖАНИЕ

| | | стр |
|-------|--|-----|
| 1 | Цель и задачи освоения дисциплины..... | 4 |
| 2 | Место дисциплины в структуре ОПОП ВО..... | 4 |
| 3 | Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)..... | 5 |
| 4 | Структура и содержание дисциплины (модуля)..... | 6 |
| 4.1 | Структура дисциплины (модуля)..... | 6 |
| 4.2 | Содержание дисциплины (модуля)..... | 6 |
| 4.2.1 | Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий..... | 6 |
| 4.2.2 | Содержание разделов дисциплины (модуля)..... | 7 |
| 4.3 | Практические занятия (семинары)..... | 7 |
| 4.4 | Лабораторные работы..... | 8 |
| 4.5 | Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины | 8 |
| 5 | Образовательные технологии..... | 8 |
| 6 | Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины..... | 9 |
| 7 | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ... | 11 |
| 7.1 | Основная литература..... | 11 |
| 7.2 | Дополнительная литература..... | 12 |
| 7.3 | Периодические издания..... | 13 |
| 7.4 | Интернет-ресурсы..... | 13 |
| 7.5 | Нормативные документы..... | 13 |
| 7.6 | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта | 13 |
| 8 | Материально-техническое обеспечение дисциплины..... | 14 |
| | Лист согласования рабочей программы дисциплины..... | 15 |
| | Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины | 16 |

| | |
|---|--|
|  | НГТУ |
| | Рабочая программа дисциплины |
| СК-РП-15.1-04-15 | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» |

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов компетенций в области применения теоретических методов анализа динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры.

Задачи:

- формирование навыков в области математических моделей, методов и алгоритмов специальных разделов динамики и прочности машин;
- изучение современных проблемам динамики и прочности машин.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» включена в вариативную часть Блока 1 Программы в качестве обязательной дисциплины. Шифр дисциплины - Б1.В.ОД.1.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет), элективных дисциплин по направленности ОПОП ВО третьего уровня (аспирантура).

Дисциплина направлена на сдачу кандидатского минимума, осуществление научно-исследовательской деятельности аспиранта по направленности программы аспирантуры и подготовку научного доклада о результатах НКР (диссертации).

| Блок | Базовая или вариативная часть | Семестр, в котором преподается дисциплина | Трудоемкость дисциплины | | | | Вид промежуточной аттестации |
|--------------|-------------------------------|---|-------------------------|-------|------------|-----|------------------------------|
| | | | Зачетные единицы | Общая | Часы | | |
| | | | | | Аудиторная | СРО | |
| Б1.В.ОД.1 | Вариативная часть | 5 | 3 | 108 | 12 | 96 | экзамен |
| | | 6 | 3 | 108 | 12 | 96 | |
| ИТОГО | | | 6 | 216 | 24 | 192 | экзамен |

| | |
|------------------|--|
| | НГТУ |
| | Рабочая программа дисциплины |
| СК-РП-15.1-04-15 | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» |

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Область профессиональной деятельности выпускников:

- наукоемкие высокотехнологичные производства оборонной промышленности, аэрокосмического комплекса, авиастроения, машиностроения, проектирования и создания новых материалов, строительства, научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля;
- фонды, страховые и управляющие компании, финансовые организации и бизнес-структуры, а также образовательные организации высшего образования.


Объекты профессиональной деятельности:

- понятия, гипотезы, теоремы, физико-математические модели, численные алгоритмы и программы, методы экспериментального исследования свойств материалов и природных явлений, физико-химических процессов, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

Дисциплина «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» направлена на освоение следующих **видов профессиональной деятельности:**

- научно-исследовательская деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, механики, естественных наук;
- преподавательская деятельность в области математики, механики, информатики.

| № пп. | Формируемые компетенции | Номер/ индекс компетенции |
|-------|---|---------------------------|
| 1 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | ОПК-1 |
| 2 | Способность выявлять проблемные места в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений | ПК-1 |
| 3 | Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | ПК-2 |

| | |
|---|--|
|  | НГТУ |
| | Рабочая программа дисциплины |
| СК-РП-15.1-04-15 | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» |

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

| Шифр компетенции | Шифр результата обучения | Результат обучения |
|------------------|--------------------------|--|
| ОПК-1 | З ¹ (ОПК-1)-3 | знать: основные принципы использования современных методов исследования в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры |
| ПК-1 | З ¹ (ПК-1)-1 | знать: современные тенденции и основные направления исследований в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры |
| ПК-2 | З ¹ (ПК-2)-3 | знать: основные методы и подходы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры с использованием передовых технологий |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

4.1 Структура дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование дисциплины | Объем учебной работы (в часах) | | | | | | Вид итогового контроля | |
|-------|--|--------------------------------|--------------|---------------|------|-------|------|------------------------|-------------|
| | | Всего | Всего аудит. | Из аудиторных | | | | | Сам. работа |
| | | | | Лекц. | Лаб. | Прак. | КСР. | | |
| 1 | Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры | 216 | 24 | 24 | - | - | - | 192 | Экзамен |

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

| № раздела | Наименование раздела Дисциплины | Виды учебной работы и трудоемкость (в часах) | | | | Самостоятельная работа (СР) | Шифр результата обучения |
|-----------|--|--|------|-----|-----|-----------------------------|--|
| | | Лек. | Лаб. | Пр. | КСР | | |
| 1 | Теория колебаний и устойчивости движения | 5 | - | - | | 38 | З ¹ (ОПК-1)-3 З ¹ (ПК-1)-1 З ¹ (ПК-2)-3 |
| 2 | Теория пластичности, ползучести и вязкоупругости | 5 | - | - | | 38 | З ¹ (ОПК-1)-3 З ¹ (ПК-1)-1 З ¹ (ПК-2)-3 |
| 3 | Динамика упругих систем | 5 | - | - | | 38 | З ¹ (ОПК-1)-3 З ¹ (ПК-1)-1 З ¹ (ПК-2)-3 |
| 4 | Статистическая динамика и теория надежности машин, приборов и аппаратуры | 5 | - | - | | 38 | З ¹ (ОПК-1)-3 З ¹ (ПК-1)-1 З ¹ (ПК-2)-3 |

**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1
«Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»


| | | | | | | | |
|--------|---|----|---|---|--|-----|--|
| 5 | Численные методы в динамике и прочности машин и конструкций | 4 | - | - | | 40 | 3 ¹ (ОПК-1)-3 3 ¹ (ПК-1)-1 3 ¹ (ПК-2)-3 |
| ИТОГО: | | 24 | - | - | | 192 | |

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма проведения занятий |
|-------|--|--|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Теория колебаний и устойчивости движения | Устойчивость по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Метод функций Ляпунова. Теоремы Ляпунова. Устойчивость по первому приближению. Критерий устойчивости по первому приближению. Параметрически возбуждаемые колебания. Теория нелинейных колебаний. Типы фазовых траекторий. Вынужденные и параметрические колебания нелинейных систем. | Лекции |
| 2 | Теория пластичности, ползучести и вязкоупругости | Теория линейной вязкоупругости. Математическое описание вязкоупругих свойств полимеров. Дифференциальная и интегральная формы соотношений между напряжениями и деформациями. Вязкоупругие функции, связь между ними. Постановка и методы решения задач теории вязкоупругости. | Лекции |
| 3 | Динамика упругих систем | Упругие волны в неограниченной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Дисперсионные уравнения. Фазовая и групповая скорости. Поверхностные волны Релея. Волны Лява. Упругопластические волны. Классификация, постановка задач аэрогидроупругости и методы их решения. Устойчивость упругих тел в потоке жидкости или газа. | Лекции |
| 4 | Статистическая динамика и теория надежности машин, приборов и аппаратуры | Понятие о нелинейных задачах статистической динамики. Случайные колебания в линейных и нелинейных системах. Применение теории случайных функций к расчету показателей надежности и долговечности машин, приборов и аппаратуры. | Лекции |
| 5 | Численные методы в динамике и прочности машин и конструкций | Вычислительный эксперимент в задачах динамики и прочности. Статистическое моделирование на ЭВМ как средство оценки показателей надежности и ресурса. | Лекции |

4.3 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

| | |
|---|--|
|  | НГТУ |
| | Рабочая программа дисциплины |
| СК-РП-15.1-04-15 | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» |

4.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» составляет 192 часа.

В ходе самостоятельной работы аспирант:


- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к экзамену.

| № раздела | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Кол-во часов |
|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Асимптотическая устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Критерий устойчивости по первому приближению. Типы фазовых траекторий. | 38 |
| 2 | Вязкоупругие функции, связь между ними. | 38 |
| 3 | Поверхностные волны Релея. Волны Лява. Устойчивость упругих тел в потоке жидкости или газа. | 38 |
| 4 | Применение теории случайных функций к расчету показателей надежности и долговечности машин, приборов и аппаратуры. | 38 |
| 5 | Вычислительный эксперимент в задачах динамики и прочности | 40 |
| ИТОГО: | | 192 |

5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

| | |
|---|--|
|  | НГТУ |
| | Рабочая программа дисциплины |
| СК-РП-15.1-04-15 | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» |

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается экзамен.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

Образцы оценочных средств для проведения текущего контроля в виде тестов

Тесты к разделу 1:

Вопрос 1: Устойчивость по Ляпунову.

Вопрос 2: Асимптотическая устойчивость.

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Теория линейной вязкоупругости.

Вопрос 2: Математическое описание вязкоупругих свойств полимеров.

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Упругие волны в неограниченной упругой среде.

Вопрос 2: Продольные и поперечные волны.

Тесты к разделу 4:


Вопрос 1: Понятие о нелинейных задачах статистической динамики.

Вопрос 2: Случайные колебания в линейных и нелинейных системах.

Тесты к разделу 5:

Вопрос 1: Вычислительный эксперимент в задачах динамики и прочности.

Вопрос 2: Статистическое моделирование на ЭВМ как средство оценки показателей надежности и ресурса.

| | |
|---|--|
|  | НГТУ |
| | Рабочая программа дисциплины |
| СК-РП-15.1-04-15 | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» |

**Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации
по итогам освоения дисциплины (экзамен)**

Оценивание «знаниевой» составляющей компетенции


| Шифр компетенции | Шифр результата обучения | Номер темы | Вопросы |
|------------------|--------------------------|------------|---|
| ОПК-1 | З ¹ (ОПК-1)-3 | 1 | 1. Устойчивость по Ляпунову. 2. Асимптотическая устойчивость. |
| | | 2 | 3. Теория линейной вязкоупругости. 4. Математическое описание вязкоупругих свойств полимеров. |
| | | 3 | 5. Упругие волны в неограниченной упругой среде. 6. Продольные и поперечные волны. |
| | | 4 | 7. Понятие о нелинейных задачах статистической динамики |
| | | 5 | 8. Вычислительный эксперимент в задачах динамики и прочности |
| ПК-1 | З ¹ (ПК-1)-1 | 1 | 9. Метод функций Ляпунова. 10. Критерий устойчивости по первому приближению. |
| | | 2 | 11. Дифференциальная и интегральная формы соотношений между напряжениями и деформациями. 12. Вязкоупругие функции, связь между ними. |
| | | 3 | 13. Дисперсионные уравнения. 14. Фазовая и групповая скорости. |
| | | 4 | 15. Случайные колебания в линейных и нелинейных системах. |
| | | 5 | 16. Статистическое моделирование на ЭВМ как средство оценки показателей надежности и ресурса |
| ПК-2 | З ¹ (ПК-2)-3 | 1 | 17. Параметрически возбуждаемые колебания. 18. Теория нелинейных колебаний |
| | | 2 | 19. Постановка и методы решения задач теории вязкоупругости. |
| | | 3 | 20. Поверхностные волны Релея. 21. Волны Лява. |
| | | 4 | 22. Применение теории случайных функций к расчету показателей надежности и долговечности машин, приборов и аппаратуры. |
| | | 5 | 23. Вычислительный эксперимент в задачах динамики и прочности |

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций,
а также шкал оценивания**

Категорий «знать» применяется в следующих значениях:

«**знать**» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

Интегральный уровень сформированности компетенции определяется по следующим критериям:

| | |
|---|--|
|  | НГТУ |
| | Рабочая программа дисциплины |
| СК-РП-15.1-04-15 | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» |

- пороговый уровень дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- повышенный уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Критерии оценивания компетенции следующие:

проверка уровня сформированности «знаниевой» составляющей компетенции по теме:

- «Неудовлетворительно» – не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки.
- «Удовлетворительно» – допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, имеются затруднения с выводами.
- «Хорошо» – способен логично мыслить, системно выстраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей.
- «Отлично» - свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, использует в ответе материал монографической литературы.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

| № п/п | Автор(ы) | Заглавие | Издательство, год издания | Назначение, вид издания, гриф | Кол-во экз. в библ-ке |
|-------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------|
| 1. | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Бабаков И.М. | Теория колебаний | М.: Дрофа, 2004 | Учебное пособие, Рек-но Мин. обр. и науки РФ | 2 |
| 2 | Алфутов Н.А. | Устойчивость движения и равновесия | М.: Изд-во им. Н.Э. Баумана, 2003 | Учебник Рек-но Мин. обр. РФ | 6 |
| 3 | Иванов К.М. и др. | Прикладная теория пластичности | СПб.: Политехника, 2009 г. | Учебное пособие для вузов, УМО | 50 |
| 4 | Александр- | Строительная механика: В | М. Высшая | Учебное пособие, | 8 |



| | | | | | |
|---|---|---|--|--|----|
| | ров А.В., Зылев В.В., Потапов Б.Д. | 2-х кн. Кн. 2. Динамика и устойчивость упругих систем | школа, 2008 | Рек-но УМО | |
| 5 | Волков В.М. | Надежность машин и тон- костенных конструкций | Н. Новгород: НГУ, 2011 | Учебное пособие. Гриф УМО | 25 |
| 6 | Схиртладзе А.Г. | Надежность и диагностика технологических систем | М.: Новое знание, 2008 | Учебник Рек-но Мин. обр. и науки РФ | 8 |
| 7 | Пирумов У.Г. | Численные методы | М.: Дрофа, 2003 | Учебное пособие Мин-во обр. РФ | 41 |
| 8 | Букеткин Б.В. и др. | Экспериментальная меха- ника. (под ред. Вафина Р.К., Нарайкина О.С) | М: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004 | Учебник, Рек-но Мин. образ. и науки РФ | 2 |
| 9 | Пановко Г.Я. | Лекции по основам теории вибрационных машин и технологий | СПб.: Лань, 2008 | Учебник | 3 |

7.2 Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы) | Заглавие | Издательство, год издания | Назначение, вид издания, гриф | Кол-во экз. в библ-ке |
|----------|--|--|--|--|--------------------------|
| 1 | Ильин М.М. и др. | Теория колебаний | М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003 | Учебник, Рек-но Мин. обр. и науки РФ | 40 |
| 2 | Острей- ковский В.А. | Анализ устойчивости и управляемости сложных динамических систем мето- дами теории катастроф | М.: Высшая школа, 2005 | Учебное пособие Рек-но УМО | 9 |
| 3 | Демидо- вич Б.П. | Лекции по математической теории устойчивости | СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008 | Учебное пособие | 22 |
| 4 | Панчен- ков А.Н., Драчёв П.Т., Лю- бимов В.И. | Экспертиза экранопланов | Н.Н.: ООО «Типография «Поволжье»», 2006 | Монография | 50 |
| 5 | Гусев А.С. | Вероятностные методы в механике машин и конст- рукций | М., Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009 | Учебное пособие. Гриф УМО | 2 |
| 6 | Шишма- рев В.Ю. | Надежность технических систем | М.: Академия, 2010 | Учебник | 7 |



| | | | | | |
|---|------------------|---|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| 7 | Князьков В.В. | SolidWorks/COS-MOSWorks. Компьютерное моделирование и инженерный анализ методом конечных элементов | Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2010. | Учебное пособие, УМО | 151 |
| 8 | Агапов В.П. | Метод конечных элементов в статике, динамике и устойчивости пространственных тонкостенных подкреплённых конструкций | М.: Изд-во АСВ, 2000 | Учебное пособие | 1 (электронные текстовые данные) |
| 9 | Плохотников К.Э. | Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB | М.: Горячая линия- телеком, 2009 | Курс лекций | 1 |

7.3 Периодические издания

- Журнал «Прикладная математика и механика» <http://pmm.ipmnet.ru/ru/>
- Журнал «Проблемы прочности» http://www.ipp.kiev.ua/kernel_r.htm
- Журнал «Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии» <http://gu-unpk.ru>

7.4 Интернет-ресурсы

- Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://www.ntu.ru/content/edinoe_okno).
- Бесплатная электронная Интернет-библиотека (<http://www.zipsites.ru>)

7.5 Нормативные документы

- Перечень технологических платформ (утвержден решениями Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 1 апреля 2011 г., протокол № 2, от 5 июля 2011 г., протокол № 3, решением президиума Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 21 февраля 2012 г., протокол № 2)

7.6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.




Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| Лекционные занятия - мультимедийный класс а.2102а, лаборатория «Вибрация» а. 5103 | Мультимедийные средства: проекторы, настенные экраны, ноутбуки. Комплекс гибридного моделирования LMS (Бельгия), 8-канальный измерительный комплекс ZETLAB, Ноутбук HP с АЦП, Вибростенд. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с. | - Операционная система Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - MSOffice 2007 лиц №43847744 (бессрочная) - MS Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017). |
| Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 - компьютерный класс ИВЦ а.6252 | 36 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с. | - MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 бессрочно) - Matlab R2008a Лиц №527840 - AutoCAD 2015 Серийный номер / ключ продукта 545-19358656 / 651G1 - SolidWorks 2006SP4.1 (s/n 9710 0044 1213 5426) - Cosmos 2006SP4.0 (s/n 9710 0044 1213 5426) - Visual Studio 2008 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27) - Пакеты конечно-элементного анализа MSC Patran 2012, MSC Nastran 2012, MSC Adams 2012. - Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН») - Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О). |

| | |
|---|--|
|  | НГТУ |
| | Рабочая программа дисциплины |
| СК-РП-15.1-04-15 | Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» |

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата