

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Казанский национальный исследовательский технический университет
 им. А.Н. Туполева-КАИ»
 (КНИТУ-КАИ)



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по НиИД

Михайлов С.А.
 10 июня 2015
 м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2.2 Моделирование систем с распределенными параметрами

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность) 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения Очная

Выпускающая кафедра Автоматики и управления

Кафедра-разработчик рабочей программы Автоматики и управления

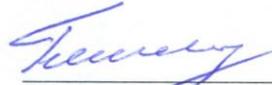
| Год обучения | Трудоемкость час. | Лекций, час. | Практич. занятий, час. | Лаборат. работ, час. | СРС, час. | Форма контроля (экз., час./зачет) |
|--------------|-------------------|--------------|------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|
| 2,3 | 108 | 54 | | | 54 | зачет |
| Итого | 108 | 54 | | | 54 | зачет |

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО Уровень высшего образования подготовка кадров высшей квалификации, направление подготовки 27.06.01 управление в технических системах, (утвержден приказом Минобрнауки России №892 от 30.07.2014 г.) (в ред. приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 N 464); Положением «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ) и учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Составитель рабочей программы:

Проф., проф., д.т.н.

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

01.06.2015

(дата)

Балоев А.А.

(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Автоматики и управления

(наименование кафедры-разработчика)

Протокол №10 от 01.06.2015

(дата и номер протокола)

зав. кафедрой-разработчика



(подпись)

01.06.2015

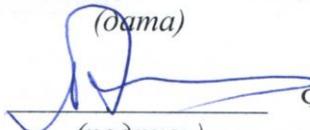
(дата)

Дегтярев Г.Л.

(ФИО)

Директор Института АиЭП

(на котором осуществляется обучение)



(подпись)

01.06.2015

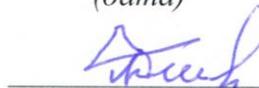
(дата)

Ференец А.В.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой



(подпись)

01.06.2015

(дата)

Дегтярев Г.Л.

(ФИО)

1. Требования к результатам освоения дисциплины

(Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине определяется требованиями к результатам освоения ОПОП.)

Таблица 1.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Планируемые компетенции | | Перечень планируемых результатов обучения |
|-------------------------|---|--|
| Коды компетенции | Содержание компетенций | Знать: Уметь: Владеть: |
| УК-1 | Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Знать: содержание компетенции. Уметь: проводить критический анализ и оценки и оценки современных научных достижений. Владеть: способностью генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. |
| ОПК-1 | Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | Знать: содержание компетенции. Уметь: владением общей методологией теоретических и экспериментальных исследований. Владеть: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности. |
| ОПК-2 | Владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий | Знать: методологию теоретических и экспериментальных исследований объектно-ориентированного проектирования и программирования. Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области объектно-ориентированного моделирования и проектирования. Владеть: методологией теоретических и экспериментальных исследований при разработке программных проектов. |
| ПК-1 | Способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности | Знать: современные методы и достижения в области объектно-ориентированного программирования и проектирования программных систем. Уметь: ставить и самостоятельно решать задачи объектно-ориентированного программирования и проектирования программных систем. Владеть: современными методами, алгоритмами и программными средствами для объектно-ориентированного проектирования и программирования |

| | | |
|------|--|---|
| | (научной специальности) 05.13.18. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ | |
| ПК-2 | Владением методологией исследования теоретических и прикладных проблем создания и использования математических моделей процессов и объектов; разработке и применению современных математических методов, алгоритмического, программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий для решения задач науки, техники, экономики и управления в научной, образовательной, проектно-конструкторской, организационной и финансовой деятельности | Знать возможности метода объектно-ориентированного проектирования программных систем; Уметь применять методологию метода объектно-ориентированного проектирования программных систем; Владеть методологией метода объектно-ориентированного проектирования программных систем |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование систем с распределенными параметрами» из блока 1 учебного плана является обязательной дисциплиной.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий

| Вид учебной работы | Общая трудоемкость | | Семестр | | | |
|--------------------------------------|--------------------|------------|-----------|------------|-----------|----------|
| | | | 4 | | 5 | |
| | в час | в ЗЕ | в час | в ЗЕ | в час | в ЗЕ |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 4 | 18 | 0,5 | 36 | 1 |
| Аудиторные занятия | 54 | 1,5 | 18 | 0,5 | 36 | 1 |
| Лекции | 54 | 1,5 | 18 | 0,5 | 36 | 1 |

| | | | | | | |
|--|-----------|------------|----------|-------------|-----------|-------------|
| Практические (ПЗ) | | | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | | |
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 1,5 | 9 | 0,25 | 45 | 1,25 |
| В том числе: | | | | | | |
| Проработка учебного материала | 36 | 1,0 | 9 | 0,25 | 27 | 0,75 |
| Подготовка доклада и презентации | 18 | 0,5 | | | 18 | 0,5 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | | | | | | |
| Вид аттестации | | | | | Зачет | |

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 3.

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|-----------|---------------------------------|---|----------------------|---------------------|------------------------|-------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов |
| 1 | Колебания струны | 14 | | | 8 | 22 |
| 2 | Продольные колебания стержня | 8 | | | 8 | 16 |
| 3 | Колебания мембраны | 6 | | | 6 | 12 |
| 4 | Поперечные колебания стержня | 10 | | | 4 | 14 |
| 5 | Крутильные колебания балки | 4 | | | 4 | 8 |
| 6 | Распространение тепла | 12 | | | 6 | 18 |
| 7 | Подготовка к презентации | | | | 18 | 18 |
| 8 | Итого | 54 | | | 54 | 108 |

3.2. Содержание дисциплины

Лекционный курс

Таблица 4.

| № лекции | Номер раздела | Тема лекции | Трудоемкость, часов |
|----------|---------------|---|---------------------|
| 1 | 1 | Вывод уравнения колебания струны | 2 |
| 2 | | Колебания однородной бесконечной струны | 2 |
| 3 | | Колебания струны, закрепленной на концах | 2 |
| 4 | | Метод Фурье для уравнения свободных колебаний струны | 2 |
| 5 | | Вынужденные колебания струны, закрепленной на концах | 2 |
| 6,7 | | Вынужденные колебания струны с подвижными концами | 4 |
| 8 | | Дифуравнения продольных колебаний однородного стержня | 4 |

| | | | |
|-------------------------------|---|--|------------------|
| 9 10,11 | 2 | Продольные колебания стержня с одним закрепленным концом Крутильные колебания стержня | 2 2 |
| 12 13 14 | 3 | Дифуравнения поперечных колебаний мембраны Свободные колебания прямоугольной мембраны Свободные колебания круглой мембраны | 2 2 2 |
| 15,16 17 18 19 | 4 | Уравнения поперечных колебаний стержня Определение форм и частот свободных колебаний стержня Вынужденные колебания упругого стержня Поперечные колебания стержня, нагруженного осевой силой | 2 2 2 4 |
| 20 21 | 5 | Крутильные колебания балки Определение форм и частот свободных крутильных колебаний балки | 2 2 |
| 22 23 24 25,26 27 | 6 | Уравнения распространения тепла в твердом теле Уравнение распространения тепла в кольце распространения тепла в стержне Распространение тепла в цилиндре Распространения тепла в пластинке | 2 2 4 4 |

Практические занятия

Таблица 5.

| № занятия | Номер раздела | Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц | Трудоемкость, часов |
|---------------|---------------|--|---------------------|
| | | Не предусмотрены | |
| ИТОГО: | | | |

Лабораторные работы

Таблица 6.

| № занятия | Номер раздела | Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц | Трудоемкость, часов |
|---------------|---------------|--|---------------------|
| | | Не предусмотрены | |
| ИТОГО: | | | |

Самостоятельная работа аспиранта

Таблица 7.

| Раздел дисциплины | № п/п | Вид самостоятельной работы аспиранта и перечень дидактических единиц | Трудоемкость, часов |
|-------------------|-------|---|---------------------|
| 1 | 1.1 | Выбор темы научного исследования аспиранта и составление индивидуального плана | 2 |
| | 1.2 | Поиск и анализ отечественной и зарубежной литературы, и интернет-ресурсов | 2 |
| | 1.3 | Получение заданий по исследованию математических моделей. Проработка материала лекций | 2 |
| | 1.4 | Анализ процесса деформации струны | 2 |
| 2 | 2.1 | Продольные колебания стержня. Проработка лекций. | 8 |
| 3 | 3.1 | Построение переходных процессов состояния прямоугольной мембраны | 3 |
| | 3.2 | Проработка материала лекций и литературы | 3 |

| | | | |
|---------------------|-----|--|-----------|
| 4 | 4.1 | Анализ динамического свойства и построение показателей качества переходных процессов поперечных деформаций стержня | 4 |
| 5 | 5.1 | Крутильные колебания балки. Проработка лекций. | 4 |
| 6 | 6.1 | Распространение тепла. Проработка лекций. | 6 |
| 7 | 7.1 | Подготовка отчета и презентации по выполненному заданию | 18 |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | | | 54 |

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа аспиранта по дисциплине представляет собой:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- выполнение заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин;
- подготовка доклада и составление презентации на заданные темы.

Для углубленного изучения тем курса рекомендуется воспользоваться конспектами лекций и учебниками, представленными в списке основной и дополнительной литературы, информационными ресурсами сети Интернет, он-лайн каталогам научной периодики. На самостоятельную проработку выносятся вопросы по каждой лекции по усмотрению преподавателя.

Доклад по теме дисциплины (перечень примерных тем приводится в приложении 2 к рабочей программе) должен продемонстрировать способность соискателя самостоятельно анализировать и интерпретировать прочитанную литературу, идентифицировать конкретную проблему, проводить анализ путей ее решения, предложить их варианты и выбрать оптимальный.

В компьютерной презентации внимание акцентируется на содержании, логике изложения, изобразительной наглядности, математической формулировке задачи, результатах анализа и выборе метода решения, использованию программных средств решения задачи оптимизации.

Методические указания в т.ч. для самостоятельной работы обучающихся, подготовки доклада и презентации и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приводятся в Приложении 2 и Приложении 3 к рабочей программе.

5. Образовательные технологии

При изложении лекционного материала используются технологии изложения теоретического материала, подкрепленного разъяснениями и комментариями на конкретных прикладных примерах реализации. При этом активно используются компьютерная, проекционная техника и презентации, ориентирующие на последовательное изложение материала.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях (не предусмотрены разработчиком рабочей программы)

6. Формы контроля освоения дисциплины

6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Текущий контроль аспирантов производится в дискретные временные интервалы лектором в следующих формах:
устные опросы;

задания на самостоятельную работу;
подготовка доклада и презентации.

6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения контроля аспирантов по дисциплине Контроль по дисциплине проходит в форме выступления с докладом с представлением презентации и зачета. Перечень заданий для самостоятельной работы, подготовки доклада и презентации, а также методические указания для выполнения самостоятельной работы, подготовки доклада и презентации приводятся в Приложении 2 к рабочей программе. Перечень вопросов к экзамену приводится в Приложении 4 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8.

Основная литература

| № п/п | Учебник, учебное пособие, монография (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия, монографии) | Ресурс НТБ КНИТУ-КАИ | Кол-во экз. |
|-------|---|----------------------|------------------|
| 1. | <i>Егоров А.И., Знаменская Л.Н. Введение в теорию управления системами с распределенными параметрами. Лань, 2017, http://www.labirint.ru</i> | | Интернет-ресурсы |
| 2. | <i>Малков А.В., Паршин Н.М. Синтез систем с распределенными параметрами. Научный мир, 2012. http://www.labirint.ru</i> | | Интернет-ресурсы |
| 3. | <i>Бизадзе А.В. Уравнения математической физики. – М.: Альянс, 2016. http://www.labirint.ru</i> | | Интернет-ресурсы |

Дополнительная литература

| № п/п | Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание) | Ресурс НТБ КНИТУ-КАИ | Кол-во экз. |
|-------|--|----------------------|-----------------|
| 1. | <i>Кошляков Н.С. и др. Основные дифференциальные уравнения математической физики. ГИ Ф-М Литературы, М.: 1962 г.</i> | | интернет ресурс |
| 2. | <i>Колесников К.С. Жидкостная ракета как объект регулирования. Машиностроение, М.: 1969 г.</i> | | интернет ресурс |

Методические указания и материалы

| № п/п | Лабораторные практикумы, методические указания, учебно-методические пособия (приводится библиографическое описание) | Ресурс НТБ КНИТУ-КАИ | Кол-во экз. |
|-------|--|----------------------|-------------|
| 1. | <i>Мурга О.К. Численные методы оптимизации : лаб. практикум / О.К. Мурга.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2000.- 44 с.</i> | Печ. | 66 |

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций
2. использование специализированных (Пакеты MATLAB, MathCAD) и офисных (MS Office) программ для демонстрации
3. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория №416 или 503 учебное здание 3, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер),
- пакет офисных программ Microsoft Office MS Office ProPlus 2013, лицензия №62881776 контракт № 177_НИУ 23.12.2013

2. Прочее ВЦ, учебное здание 3:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде,
- пакет офисных программ Microsoft Office MS Office ProPlus 2013, лицензия №62881776 контракт № 177_НИУ 23.12.2013

9. Кадровое обеспечение дисциплины

Реализация дисциплины обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, должна составлять не менее 60 процентов.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074).

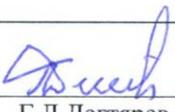
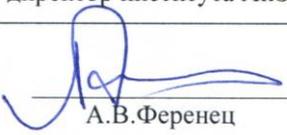
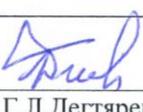
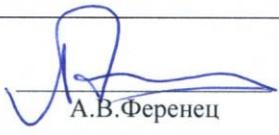
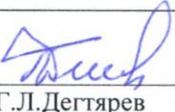
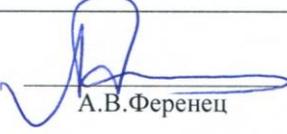
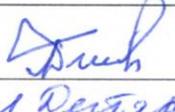
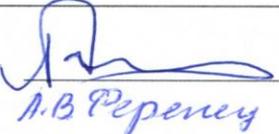
10. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины

В рабочую программу дисциплины внесены следующие изменения:

| № п/п | № страницы внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений | "Согласовано" заведующий кафедрой АиУ (выпускающая кафедра) | "Согласовано" директор института АиЭП |
|-------|-------------------------------|-------------------------|---|---|--|
| 1 | Титульный лист | 26.01.2016 | В соответствии с Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (новая редакция) исключить слово «профессионального» из полного названия КНИТУ-КАИ |  Г.Л.Дегтярев |  А.В.Ференец |
| | | | | _____ | _____ |
| | | | | _____ | _____ |
| | | | | _____ | _____ |
| | | | | _____ | _____ |

11. Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем с распределенными параметрами» утверждена для ведения учебного процесса в учебном году:

| № п/п | Учебный год | “Согласовано” заведующий кафедрой АиУ | “Согласовано” директор института АиЭП |
|-------|-------------|--|---|
| 1 | 2015/2016 |  Г.Л.Дегтярев |  А.В.Ференец |
| 2 | 2016/2017 |  Г.Л.Дегтярев |  А.В.Ференец |
| 3 | 2017/2018 |  Г.Л.Дегтярев |  А.В.Ференец |
| 4 | 2018/2019 |  Г.Л.Дегтярев |  А.В.Ференец |

Аннотация рабочей программы

Дисциплина *Моделирование систем с распределенными параметрами* является частью Б1.В.ДВ.1 блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки *Управление в технических системах*, направленность 05.13.18 *Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ*.

Дисциплина реализуется в Институте автоматике и электронного приборостроения кафедрой Автоматики и управления.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций:

УК-1 - Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

ОПК-1 - Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.

ОПК-2 - Владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

ПК-1 - Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.13.18. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

ПК-2 - Владением методологией исследования теоретических и прикладных проблем создания и использования математических моделей процессов и объектов; разработке и применению современных математических методов, алгоритмического, программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий для решения задач науки, техники, экономики и управления в научной, образовательной, проектно-конструкторской, организационной и финансовой деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением фундаментальных проблем и математических методов динамики систем с распределенными параметрами и теории управления.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа аспиранта, консультации, подготовка докладов и презентации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса и итоговый контроль в форме выступления с докладом и экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 54 часа и 54 часа самостоятельной работы аспиранта.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход к организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание нескольких видов самостоятельной работы;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; исследовательская работа.

Отдельно следует выделить подготовку к экзамену, защитах как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В образовательном процессе КНИТУ-КАИ применяются два вида самостоятельной работы – аудиторная под руководством преподавателя и по его заданию и внеаудиторная - по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- опрос как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин;
- прием и разбор презентаций;
- заслушивание докладов с их обсуждением.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- выполнение заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- подготовка доклада и составление презентаций на заданную тему.

Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- овладению приёмами процесса познания;

- развитию познавательных способностей.
-

Темы заданий для самостоятельной работы аспиранта

- Анализ динамики колебаний струны при различных вариантах граничных условий и распределения массы.
- Анализ динамики продольных колебаний стержня при различных вариантах распределения массы и жесткости.
- Анализ динамики колебаний мембраны прямоугольной круглой формы.
- Анализ поперечных колебаний стержня при различных вариантах граничных условий, нагрузки, жесткости и распределение массы.
- Анализ крутильных колебаний балки
- Анализ процесса распределения тепла в прямоугольной пластинке и стержне.

Темы докладов не ограничиваются указанным перечнем. При выборе темы следует учитывать пожелания аспирантов и ее связь с темой выпускной или диссертационной работы.

Во время доклада на итоговом занятии могут быть заданы дополнительные вопросы.

Рекомендации к подготовке доклада и презентации

Самостоятельная работа должна свидетельствовать о готовности аспиранта к разработке и применению современных информационных технологий в процессе научного исследования.

Доклад представляется устно а презентация представляется в электронном виде.

Доклад должен быть рассчитан на 10-12 мин. В содержании доклада должны быть отражены такие вопросы по теме как: постановка задачи оптимизации; обоснование выбора метода решения; описание численного метода, его программная реализация; анализ полученного решения оптимизационной задачи; заключение; использованные источники.

Чтобы подготовить достойный доклад, надо подобрать материал из разных источников, достаточно глубоко изучить проработать его, поскольку свободно рассказывать можно только о том, о чем знаешь в несколько раз больше, чем озвучиваешь.

Презентация не заменяет, а дополняет доклад. Не надо приводить на слайдах то, что Вы собираетесь сказать словами. Обратное тоже верно: при докладе никогда не зачитывайте текст со слайда! Возможное исключение – если презентация по-английски, и Вы не уверены в Вашем устном английском, имеет смысл сделать слайды самодостаточными, вынеся на них весь (слегка сокращенный) текст доклада.

Не все равно, каким программным продуктом пользоваться для подготовки презентации. Наиболее распространен сегодня MS PowerPoint. Но, например, если презентация подготовлена не в TeX, то слушатели-математики могут не воспринять доклад всерьез.

Презентация начинается с аннотации, где на одном-двух слайдах дается представление, о чем пойдет речь. Первый слайд должен содержать название доклада, ФИО и координаты (организация/подразделение, адрес электронной почты) выступающего. Правила хорошего тона предполагают еще указание на первом (да и на каждом) слайде названия мероприятия. Каждый слайд должен иметь заголовок и быть пронумерованным в формате 1/12.

Оптимальная скорость переключения один слайд - за 1–2 минуты, на лекциях - до 5 минут. Для кратких выступлений допустимо два слайда в минуту, но не быстрее. Слушатели должны успеть воспринять информацию и со слайда, и на слух. «Универсальная» оценка – число слайдов равно продолжительности выступления в минутах.

Размер шрифта основного текста на слайдах – не менее 16pt, заголовки ≥ 20 pt. Наиболее читабельным является шрифт Arial. Оформляйте все слайды в едином стиле (в TeX многое из упомянутого делается «автоматически»).

Не перегружайте слайд информацией. Не делайте много мелкого текста. При подготовке презентации рекомендуется в максимальной степени использовать графики, схемы, диаграммы и модели с их кратким описанием. Фотографии и рисунки делают представляемую информацию более интересной и помогают удерживать внимание аудитории, давая возможность ясно понять

суть предмета. Длинные перечисления или большие таблицы с числами бессмысленны – лучше постройте графики.

Готовую презентацию надо просмотреть внимательно несколько раз «свежим» взглядом; каждый раз будете находить по несколько опечаток, ошибок или «некрасивостей».

Если Вы чувствуете себя хоть немного неуверенно перед аудиторией, или выступление очень ответственное, то напишите и выучите свою речь наизусть. Озвучивание одной страницы (формат А4, шрифт 14pt, полуторный интервал) занимает 2 минуты. Потренируйтесь выступать с вашей презентацией.

Следите за временем!

Речь и слайды не должны совпадать. Речь должна быть более популярна и образна. Слайды могут содержать больше «технических» подробностей: формулы, схемы, таблицы, графики. Всегда подписывайте оси (какая переменная и ее размерность).

Нельзя читать формулы и обозначения («икс», «зет и джитое с тильдой» и т.п.) – рассказывайте на качественном уровне! Возможное исключение – рассказ на рабочем семинаре перед коллегами «технических» результатов.

В серьезных научных презентациях не следует использовать эффекты анимации и излишнее «украшательство».

Приложение 3.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий | Организация деятельности аспиранта |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Индивидуальные задания для самостоятельной работы, подготовки доклада и презентации | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Описание объекта исследования. Обоснование и выбор математической модели объекта. Определение установившегося режима. Постановка задачи исследования динамики, устойчивости и других динамических свойств, качества переходных процессов. Выбор и обоснование метода для исследования. Разработка алгоритмов и программная реализация в пакете MATLAB. Компьютерное исследование и моделирование. Получение результатов и их визуализация. Оформление презентации. Подготовка к докладу и выступление. |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения контроля освоения**Перечень вопросов на зачете**

1. Вывод уравнения колебания струны.
2. Колебания однородной бесконечной струны.
3. Колебания струны, закрепленной на концах.
4. Метод Фурье для уравнения свободных колебаний струны.
5. Вынужденные колебания струны, закрепленной на концах.
6. Вынужденные колебания струны с подвижными концами.
7. Диффуравнения продольных колебаний однородного стержня.
8. Продольные колебания стержня с одним закрепленным концом.
9. Крутильные колебания стержня.
10. Диффуравнения поперечных колебаний мембраны.
11. Свободные колебания прямоугольной мембраны.
12. Свободные колебания круглой мембраны.
13. Уравнения поперечных колебаний стержня.
14. Определение форм и частот свободных колебаний стержня.
15. Вынужденные колебания упругого стержня.
16. Поперечные колебания стержня, нагруженного осевой силой.
17. Крутильные колебания балки.
18. Определение форм и частот свободных крутильных колебаний балки.
19. Уравнения распространения тепла в твердом теле.
20. Уравнение распространения тепла в кольце распространения тепла в стержне.
21. Распространение тепла в цилиндре.
22. Распространения тепла в пластинке.

На зачете аспирант получает два вопроса из приведенного списка. При ответах на вопросы следует четко сформулировать решаемую задачу, показать знание существующих методов для ее решения.