**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет**
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
**(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД
_____А.А. Панфилов
«_01_» ____09____ 2020 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОДЕЛИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Направленность подготовки - «Системы автоматизации проектирования».

Уровень высшего образования - Подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения - очная

| Семестр | Трудоемкость зач. ед./ акад. час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | СРС, час. | Форма промежуточной аттестации (экз./зачет) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 3/ 108 | 36 | 4 | - | 32 | Экз (36) |
| Итого | 3/ 108 | 36 | 4 | - | 32 | Экз (36) |

Владимир 2020

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Модели элементов технических систем» являются изучение и практическое освоение аспирантами основ построения моделей различных технических систем, используемых в системах моделирования и САПР.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Модели элементов технических систем» относится к дисциплинам по выбору по направлению 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» аспирантуры по направленности «Системы автоматизации проектирования». Дисциплина основывается на следующих дисциплинах направления 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» как «История и философия науки», «Информационные технологии в науке и образовании». Дисциплина является основой для выполнения диссертационной работы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Код формируемых компетенций | Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции) |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами в других научных учреждениях | частичное | Знать - методы описания и решения базовых уравнений моделей объектов проектирования на различных уровнях описания, используемые специалистами в других научных учреждениях;<br>Уметь: оценивать результаты исследований и разработок.<br>Владеть: методами анализа результатов исследований |
| ПК-3:умение разрабатывать основы построения средств САПР, разрабатывать и исследовать модели, алгоритмы и методы для синтеза и анализа проектных решений | частичное | Знать: - основные подходы к формированию моделей различных технических устройств и систем на макро, микро и мета уровнях;<br>Уметь:выполнять моделирование технических объектов средствами САПР;<br>формировать библиотеки моделей для промышленных и учебных подсистем автоматизированного проектирования.<br>Владеть: приемами работы в современных САПР |

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет ___3___ зачетных единиц, __108_____ часов

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах) | | | | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС | | |
| 1 | Классификация моделей технических систем | 3 | 1 | 4 | | | | 2/ 50 | Устный опрос |
| 2 | Модели технических систем на мета-уровне | 3 | 2 | 8 | | | 8 | 8/ 50 | Устный опрос |
| 3 | Модели технических систем на макро-уровне | 3 | 3 | 8 | | | 8 | 8/ 50 | Устный опрос |
| 4 | Модели технических систем на микро-уровне | 3 | 4 | 8 | | | 8 | 8/ 50 | Устный опрос |
| 5 | Моделирование технических объектов | 3 | 5-6 | 8 | 4 | | 8 | 8/ 50 | Устный опрос |
| Итого за семестр: | | | | 36 | 4 | | 32 | 34/ 50 | Экз (36) |
| Наличие в дисциплине КП/КР | | | | | | | | | нет |
| Всего по УП | | | | 36 | 4 | | 32 | 34/ 50 | Экз (36) |

## Содержание дисциплины по темам (разделам)

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела |
|---|---|---|
| *1* | *2* | *3* |
| 1. | Раздел 1. Классификация моделей технических систем | Введение. Цель и задачи курса. Классификация моделей технических систем по характеру отображаемых свойств объекта, по принадлежности к иерархическому уровню, по степени детализации описания внутри одного уровня, по способам представления свойств объекта, по способу получения модели. |
| 2 | Раздел 2. Модели технических систем на мета-уровне | Основные особенности системного (мета) уровня моделирования. Методы представления моделей. Методы расчета моделей. |
| 3 | Раздел 3. Модели технических систем на макро-уровне | Особенности моделирования на макроуровне. Математические модели, методы решения, |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | методы моделирования |
| 4 | Раздел 4. Модели технических систем на микро-уровне | Особенности моделирования на микроуровне. Математические модели, методы решения, методы моделирования. |
| 5 | Раздел 5. Моделирование технических объектов | Возможности моделирования в САПР фирм Mentor Graphics и Xilinx. Формирование библиотек моделей в САПР. |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Модели элементов технических систем» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (раздел 2-4);
- Применение имитационных моделей (раздел 2-4);

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Вопросы текущего контроля.

- Классификация моделей технических систем по характеру отображаемых свойств объекта
- Классификация моделей технических систем по принадлежности к иерархическому уровню
- Классификация моделей технических систем по степени детализации описания внутри одного уровня
- Классификация моделей технических систем по способам представления свойств объекта
- Классификация моделей технических систем по способу получения модели.
- Основные особенности системного (мета) уровня моделирования.
- Методы представления моделей и методы расчета моделей на метауровне.
- Особенности моделирования на макроуровне.
- Математические модели, методы решения и методы моделирования на макроуровне.
- Особенности моделирования на микроуровне.
- Математические модели, методы решения и методы моделирования на микроуровне.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Контрольные вопросы экзамена.

- Классификация моделей технических систем по характеру отображаемых свойств объекта
- Классификация моделей технических систем по принадлежности к иерархическому уровню

- Классификация моделей технических систем по степени детализации описания внутри одного уровня
- Классификация моделей технических систем по способам представления свойств объекта
- Классификация моделей технических систем по способу получения модели.
- Основные особенности системного (мета) уровня моделирования.
- Методы представления моделей и методы расчета моделей на метауровне.
- Особенности моделирования на макроуровне.
- Математические модели, методы решения и методы моделирования на макроуровне.
- Особенности моделирования на микроуровне.
- Математические модели, методы решения и методы моделирования на микроуровне.

Самостоятельная работа

Целью самостоятельной работы являются формирование личности аспиранта, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Темы самостоятельной работы:

- Классификация моделей технических систем по характеру отображаемых свойств объекта
- Классификация моделей технических систем по принадлежности к иерархическому уровню
- Классификация моделей технических систем по степени детализации описания внутри одного уровня
- Классификация моделей технических систем по способам представления свойств объекта
- Классификация моделей технических систем по способу получения модели.
- Основные особенности системного (мета) уровня моделирования.
- Методы представления моделей и методы расчета моделей на метауровне.
- Особенности моделирования на макроуровне.
- Математические модели, методы решения и методы моделирования на макроуровне.
- Особенности моделирования на микроуровне.
- Математические модели, методы решения и методы моделирования на микроуровне.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, издательство | Год | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ | |
|---|---|---|---|
| | | печатные издания (кол-во) | электронные (наименование ресурсов) |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Основная литература* | | | |
| 1. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н.В. Голубева. – Санкт-Петербург: Лань, 2013, - 191 с. ISBN978-5-8114-1424-6 | 2013 | 3 | |
| 2. Системы | 2013 | | http://www.studentlibr |

| | | | |
|---|---|---|---|
| автоматизированного проектирования машин и оборудования [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Кудрявцев Е.М. - М. : Издательство АСВ, 2013. | | | ary.ru/book/ISBN9785930939293.html |
| 3. Математическое обеспечение САПР: учебное пособие / Д.Ю.Муромцев, И.В. Тюрин . – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 464 с. ISBN 978-5-8114-1573-1 | 2014 | 3 | |
| Дополнительная литература* | | | |
| 1. Автоматизация проектирования систем и средств управления: учебник / В.П. Галас – Владимир: ВлГУ, 2019.- 259 с. ISBN978-5-9984-0609-6 | 2019 | 20 | |
| 2. Введение в современные САПР [Электронный ресурс] : Курс лекций / Малюх В.Н. - М. : ДМК Пресс, 2010. | 2010 | | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745518.html |
| 3. Введение в математические основы САПР[Электронный ресурс] : курс лекций / Ушаков Д.М. - М. : ДМК Пресс, 2011. | 2011 | | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748298.html |
| 4. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Р. Галяветдинов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. | 2013 | | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215679.html |
| 5. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС[Электронный ресурс] / Наваби З.; пер. с англ. Соловьева В.В. - М. : ДМК Пресс, 2016. | 2016 | | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601747.html |
| Интернет-ресурсы | | | |
| 1. Интернет ресурс IEEE - | | | www.ieee.org. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Электронная библиотека | | | studentlibrary.ru |
| 3. Электронная библиотека ВлГУ | | | library.vlsu.ru/ |

**7.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях кафедры ВТ (411-2, 416-2), оснащенные мультимедиа проекторами. При выполнении самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность работать в компьютерном классе кафедры ВТиСУ с выходом в сеть Интернет (ауд. 412-2), используя лицензионное прикладное и системное программное обеспечение, а также доступ к электронным изданиям.

Рабочую программу составил К.В. Куликов

(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) ООО „Диаграмма" ген. директор Прокопов И.В.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ

Протокол № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой В.Н. Лапцов

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.06.01

Протокол № 1 от 31.08.20 года

Председатель комиссии В.Н. Лапцов

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ**
**РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2021/2022 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.21 года
Заведующий кафедрой В.Н. Ланцов

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.22 года
Заведующий кафедрой К.В. Куликов

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**
в рабочую программу дисциплины
*НАИМЕНОВАНИЕ*
образовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*,
направленность: *наименование (указать уровень подготовки*)

| Номер изменения | Внесены изменения в части/разделы рабочей программы | Исполнитель ФИО | Основание (номер и дата распорядительного документа о внесении изменения) |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *полное наименование*, протокол №___ от ___.___201__г.
Зав. кафедрой_____/ _____
*Подпись* *ФИО*