

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор заочного института



« _____ » 2015 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института



« 23 » декабря 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Прикладные компьютерные программы для моделирования

направление подготовки:

15.03.01 Машиностроение

Направленность программы: Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

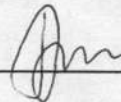
Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Выпускающая кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2015


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2015 года №957.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  (А.В. Гринек)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

21 сентября 2015 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

23 декабря 2015 г., протокол № 2

Председатель _____

(ученая степень и звание, подпись)

(Герасименко В.П.)

(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции | | | Требования к результатам обучения |
|-------------------------|-----------------|---|---|
| № | Код компетенции | Компетенция | |
| Профессиональные | | | |
| 1 | ПК-6 | Умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие понятия математического моделирования (объекты, задачи, этапы моделирования, структуру и свойства математических моделей), классификацию и основные типы математических моделей; - математическую постановку, сущность и методику решения задач принятия решений и оптимизации; - методы решения многокритериальных задач оптимизации. <p>Уметь:</p> <p>использовать программный пакет математического анализа MathCAD при решении инженерных и исследовательских задач по моделированию машиностроительных объектов.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками работы в программной среде MathCAD для реализации математических моделей машиностроительных объектов.</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|----------------------------------|
| 1 | Математика |
| 2 | Физика |
| 3 | Информатика |
| 4 | Теоретическая механика |
| 5 | Сопротивление материалов |
| 6 | Основы технологии машиностроения |
| 7 | Обеспечение качества изделий |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Технология машиностроения |
| 2 | Выпускная квалификационная работа |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зач. единиц, **108** часов.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 7 |
|--|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 108 | 108 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 14 | 14 |
| лекции | 6 | 6 |
| лабораторные | 8 | 8 |
| практические | | |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 96 | 96 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задания | | |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | 9 |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 87 | 87 |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | зачет | зачет |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. Классификация и основные типы математических моделей | | | | | |
| | Классификация математических моделей: по принадлежности к иерархическому уровню, по характеру отображаемых свойств объекта, по способу представления свойств объекта, по способу получения модели, по особенностям поведения объекта. Имитационное моделирование. Понятия процесса имитационного моделирования и имитационной модели. Области использования имитационных моделей. Пример имитационной модели теплового и напряженно-деформированного состояния коллектора электрической машины. | 3 | | 4 | 44 |

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|----|
| | Основы теории массового обслуживания. Понятие потока событий. Уравнение Колмогорова для вероятностей состояний. Задачи теории массового обслуживания. Математические модели простейших систем массового обслуживания. Понятия абсолютной и относительной пропускной способности. | | | | |
| 2. Задачи принятия решений и оптимизации | | | | | |
| | Математическая постановка задач оптимизации. Понятия целевой функции, локального и глобального экстремумов целевой функции. разрешимость задач оптимизации. Понятия структурной и параметрической оптимизации. Графо-аналитический метод решения задач оптимизации. Постановка задачи, построение области допустимых решений (ОДР), нахождение в пределах ОДР оптимального решения. Пример оптимизации режимов резания. Понятие многокритериальной задачи оптимизации, основные методы решения многокритериальных задач. Основные принципы выбора критериев оптимальности. | 3 | | 4 | 43 |
| | ВСЕГО | 6 | | 8 | 87 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|-------------|--|---|------------|----------------|
| семестр № 7 | | | | |
| 1 | Классификация и основные типы математических моделей | Моделирование напряженно-деформированного состояния объектов с использованием конечноэлементного пакета SolidWorks/COSMOSWorks. | 2 | 22 |
| | | Моделирование частотных характеристик объектов с использованием конечноэлементного пакета SolidWorks/COSMOSWorks. | 2 | 22 |
| 2 | Задачи принятия решений и оптимизации | Технологическое обеспечение качества поверхностей изделий с использованием пакета Mathcad. | 2 | 22 |
| | | Оптимизация режимов резания с использованием пакета Mathcad. | 2 | 21 |
| ИТОГО: | | | 8 | 87 |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|----------|---|---|
| 1 | Общие понятия математического моделирования, классификация и основные типы математических моделей | <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность понятий математического моделирования и математической модели. 2. Объекты математического моделирования, используемые в машиностроении. 3. Основные задачи моделирования. 4. Основные этапы моделирования. 5. Структура математической модели. 6. Требования, предъявляемые к математическим моделям. 7. Классификация математических моделей. 8. Как различают математические модели по принадлежности к иерархическому уровню? 9. Как различают математические модели по характеру отображаемых свойств объекта? 10. Как различают математические модели по принадлежности к иерархическому уровню? 11. Как различают математические модели по способу представления свойств объекта? 12. Как различают математические модели по особенностям поведения объекта? 13. Приведите пример аналитической модели. 14. Приведите пример эмпирической модели. 15. Приведите пример имитационной модели. 16. Приведите пример алгоритмической модели. |
| 2 | Задачи принятия решений и оптимизации | <ol style="list-style-type: none"> 1. При наличии каких элементов формулируют задачу оптимизации? 2. Понятие целевой функции. 3. Разрешимость задач оптимизации 4. Что является предметом параметрической оптимизации? 5. Какие параметры процессов обработки принимают за оптимизируемые? 6. В чем заключается задача математического программирования? 7. В чем заключается графо-аналитический метод решения задач оптимизации? 8. Чем отличается структурная оптимизация от параметрической? |
| 3 | Методы решения многокритериальных задач оптимизации | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимают под многокритериальной задачи оптимизации? 2. В чем заключается метод поиска эффективных решений? 3. В чем заключается метод с использованием обобщенного (интегрального) критерия? 4. Перечислите виды обобщенных критериев. 5. Сущность аддитивного критерия. 6. Сущность мультипликативного критерия. |

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовые проекты и работы не предусмотрены учебным планом.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Основное назначение ИДЗ – сформировать у студентов навыки использования математических моделей при проектировании технологических процессов. Для выполнения этой задачи выбраны три основных раздела проектирования технологических процессов: точность, качество и режимы резания, каждый из которых определяет эффективность проектирования. Каждый студент выполняет индивидуальное задание, соответствующее одному из следующих разделов:

1. Математическое моделирование шероховатости поверхности после механической обработки. Исследование влияния различных факторов на величину шероховатости. Оптимизация исследуемых параметров.

2. Математическое моделирование силового взаимодействия в зоне резания, исследование факторов, влияющих на силу и мощность резания. Параметрическая оптимизация режимов резания.

3. Математическое моделирование точности механической обработки. Исследование факторов, влияющих на точность обработки. Анализ величин составляющих общей погрешности обработки. Рекомендации по обеспечению требуемой точности.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Основы математического моделирования в машиностроении : учеб. пособие – / Т.А.Дуюн, А.В.Гринек. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 – 132 с.
2. Лялин В. Е. Математическое моделирование и информационные технологии в экономике предприятия : учебное пособие для вузов / В. Е. Лялин, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. - Старый Оскол: ТНТ, 2015.
3. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76825>
4. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74673>
5. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. - 3-е изд., стереотип. -

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Охорзин, В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/294>
2. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 290 с. — Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс.
3. 5. Лева, О. В. Экономико-математическое моделирование : учеб. пособие / О. В. Лева. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. — 99 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

2. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
3. <http://lib.walla> – публичная электронная библиотека;
4. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
5. <http://window.edu.ru> /window/library – электронная библиотека научно-технической литературы;
6. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
7. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
8. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия – аудитория с мультимедийной установкой и интерактивной доской для проведения презентаций, чтения лекций.

Лабораторные занятия – компьютерный класс, средства программного обеспечения.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от « 14 » 06 2016 г.

Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Богданов В.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.
Протокол № 17 заседания кафедры от «21» 06 2014.

Заведующий кафедрой



Т.А. Дююн

подпись, ФИО

Директор института



В.С. Богданов

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменения утверждена на 2018/2019 учебный год.

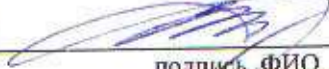
Протокол № 11 заседания кафедры от « 16 » 05 2018 г.


Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от « 07 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой  (Т.А. Дююн)
подпись, ФИО

Директор института  (С.С. Латышев)
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» МАЯ 2020 г.

Заведующий кафедрой



Дуюн Т.А.

Директор института



Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11/1 заседания кафедры от «14» МАЯ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Дуюн Т.А.

Директор института _____ Латышев С.С.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Прикладные компьютерные программы для моделирования»

Подготовка к лекциям.

Лекции по дисциплине «Прикладные компьютерные программы для моделирования» читаются в специализированной аудитории, оборудованной мультимедийной установкой и интерактивной доской, позволяющие демонстрировать примеры математических моделей, необходимые для освоения учебного материала.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

В дополнение к лекционному материалу могут использоваться следующие источники:

1. Основы математического моделирования в машиностроении : учеб. пособие – / Т.А.Дуюн, А.В.Гринек. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 – 132 с.
2. Математическое моделирование технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие – / Т.А.Дуюн, А.В.Гринек. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008 – 186 с.

| | | | | | |
|---|-----------------|-------------------------|------|---|--------|
| Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования | Учебное пособие | Изд-во «Машиностроение» | 2010 | https://e.lanbook.com/book/5169#book_name | Л, СРС |
| Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. Основы математического моделирования технических систем | Учебное пособие | Изд-во «Флинта» | 2011 | https://e.lanbook.com/book/44652#authors | Л, СРС |

Подготовка к лабораторным занятиям.

Для подготовки к выполнению и выполнения лабораторных работ необходимо использовать лабораторный практикум:

1. Основы математического моделирования в машиностроении : учеб. пособие – / Т.А.Дуюн, А.В.Гринек. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 – 132 с.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студенты изучают теоретическую часть и методику выполнения.

Выполнение ИДЗ.

При выполнении ИДЗ необходимо пользоваться шаблонами моделей, разработанных при выполнении лабораторных работ с учетом особенностей исследуемых объектов, а также литературным источником:

1. Основы математического моделирования в машиностроении : учеб. пособие – / Т.А.Дуюн, А.В.Гринек. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 – 132 с.