

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.03

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

по направлению подготовки

**15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

**Современные технологические процессы изготовления деталей в  
машиностроении**

(направленность (профиль))

Форма обучения: очная

Год набора -2017

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4											
Часов по РУП	144											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				5								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам					4							4
Лекции					18							18
Лабораторные					18							18
Практические					34							34
Контактная работа					70							70
Сам. работа												
Контроль					74							74
Итого					144							144

Тольятти, 2017 г.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО и учебного плана направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры ОТМП  
(протокол заседания №    от «  »    20   г.).



Рецензент

«  »    20   г. (подпись) (И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «  »    20   г.**

*Срок действия утвержденной РПД: для ОПОП бакалавров – 4 года; для ОПОП магистров – 2 года; для ОПОП специалистов – 5 лет.*

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры №    от «  »    20   г.

Протокол заседания кафедры №    от «  »    20   г.

Протокол заседания кафедры №    от «  »    20   г.

Протокол заседания кафедры №    от «  »    20   г.

**СОГЛАСОВАНО**

Завкафедрой СОМДиРП

«  »    20   г. (подпись) В.В. Ельцов  
(И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»  
(выпускающей направление (специальность))

«  »    20   г. (подпись) Н.Ю. Логинов  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.01.03 Компьютерное моделирование в машиностроении**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студента компетенций построения и анализа математических моделей исследуемых и проектируемых технических систем и технологических процессов, проведения виртуального вычислительного эксперимента на современном уровне с использованием программных продуктов инженерного анализа класса CAE.

Задачи:

1. Сформировать у студента глубокие знания в области автоматизированного инженерного анализа о функциональном моделировании технических объектов и технологических процессов.
2. Сформировать знания о математическом аппарате систем инженерного анализа, умение подбирать параметры математических моделей в зависимости от моделируемого объекта.
3. Обеспечить получение студентами практического опыта применения автоматизированных систем инженерного анализа CAE.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – технология конструкционных материалов; начертательная геометрия; теория механизмов и машин;

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
умением обеспечивать моделирование	Знать: основные методы построения моделей объектов машиностроительных производств, с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного

<p>технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2)</p>	проектирования
	<p>Уметь: создавать схемные модели (с сосредоточенными параметрами) и дискретные модели (с распределёнными параметрами) технических систем и их элементов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p> <p>Владеть: аспектами построения моделей объектов машиностроительных производств, технических систем и их элементов с использованием компьютерной техники</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Схемное моделирование технических систем на макроуровне (multi-body simulation)	1.1. Теоретические основы моделирования систем с сосредоточенными параметрами. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения для схемного моделирования 1.2. Тренинг работы с САЕ-системой. Выполнение построения математической модели и ее решение численными методами
2. Моделирование с использованием метода конечных элементов	2.1. Теоретические основы вычислительной механики: - Решение простых одномерных задач методом конечных элементов - Элементы теории упругости в матричном виде - Численное интегрирование - Методы решения систем линейных алгебраических уравнений, порождённые МКЭ 2.2. Интерфейс программного обеспечения для расчётов с использованием МКЭ 2.3. Подготовка математической модели для расчёта 2.4. Стационарный тепловой анализ 2.5. Статический конструкционный анализ 2.6. Анализ свободных механических колебаний элемента технологической системы (модальный анализ)

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

**4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) - Компьютерное моделирование в машиностроении**  
(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуе мая литература (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1. Схемное моделирование технических систем на макроуровне (multi-body simulation)	1.1. Теоретические основы моделирования систем с сосредоточенным и параметрами. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения для схемного моделирования	9	2			Лекция с применением мультимедиа-средств демонстрации; Лабораторная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	9	Консультация; Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), мультимедиа-проектор, портативный компьютер, экран, академическая версия используемого программного обеспечения (		1
	1.2. Тренинг работы с САЕ-системой. Выполнение примера построения математической модели и решение численными методами		8			Лабораторная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	9	Консультация; Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (	Выполнение и защита отчёта о лабораторной работе	1
	1.3. Практическая работа. Построение математической модели объекта			8		Практические занятия в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	9	Консультация; Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного	Выполнение и защита отчёта о практической работе	-

								обеспечения	обеспечения (SimulationX, MATLAB, PRADIS или др.)		
2. Моделирова- ние с исполь- зованием метода конечных элементов	2.1. Теоретичес- кие основы вычислительной механики: - Решение простых одномерных задач методом конечных элементов - Элементы теории упругости в матричном виде - Численное интегрирование - Методы решения систем линейных алгебраических уравнений, порождённые МКЭ	9				Лекция с применением мультимедиа-средств демонстрации	2		Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), мультимедиа- проектор, портативный компьютер, экран, академическая версия используемого программного обеспечения	Выполне ние и защита отчёта о лаборато рной работе	1
	2.2. Интерфейс программного обеспечения для расчётов с использованием МКЭ		8			Лабораторная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	9	Консультация; Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), мультимедиа- проектор, портативный компьютер, экран, академическая версия используемого программного обеспечения		1
	2.3. Подготовка математической модели для			8		Практические занятия в компьютерном классе с использованием	9	Консультация; Самостоятельная работа в	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента),		1

	расчёта					академических версий программного обеспечения		компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	мультимедиа-проектор, портативный компьютер, экран, академическая версия используемого программного обеспечения		
	2.4. Стационарный тепловой анализ			8		Практические занятия в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	9	Консультация; Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), мультимедиа-проектор, портативный компьютер, экран, академическая версия используемого программного обеспечения	Выполнение и защита отчёта о практической работе	1
	2.5. Статический конструкционный анализ			8		Практические занятия в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	9	Консультация; Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), мультимедиа-проектор, портативный компьютер, экран, академическая версия используемого программного обеспечения	Выполнение и защита отчёта о практической работе	1
	2.6. Анализ свободных механических колебаний элемента технологической системы (модальный			2		Практические занятия в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	9	Консультация; Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), мультимедиа-проектор, портативный компьютер, экран, академическая	Выполнение и защита отчёта о практической работе	1



	анализ)							программного обеспечения	версия используемого программного обеспечения		
Контроль											
Итого:		18	18	34			74				
		66									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Выполнение и защита отчёта о лабораторной работе по подразделу 1.1, 1.2	Выполнение соответствующей лабораторной работы и наличие отчёта о проделанной работе в рекомендуемой форме	Работы оцениваются по бинарной системе (отработана/ не отработана). Критерии оценки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• полнота и точность выполнения практической работы;</li> <li>• соответствие выполненной работы выданному заданию;</li> </ul> сформированность навыков работы с программным обеспечением (оценивается при помощи выполнения магистрантом аналогичного тестового задания в присутствии преподавателя в интерфейсе используемого программного обеспечения)
Выполнение и защита отчёта о лабораторной работе по подразделу 2.2		
Выполнение и защита отчёта о практической работе по подразделу 1.3	Выполнение соответствующей практической работы и наличие отчёта о проделанной работе в рекомендуемой форме	Работы оцениваются по бинарной системе (отработана/ не отработана). Критерии оценки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• полнота и точность выполнения практической работы;</li> <li>• соответствие выполненной работы выданному заданию;</li> <li>• сформированность навыков работы с программным обеспечением (оценивается при помощи выполнения магистрантом аналогичного тестового задания в присутствии преподавателя в интерфейсе используемого программного обеспечения)</li> </ul>
Выполнение и защита отчёта о практической работе по подразделу 2.4		
Выполнение и защита отчёта о практической работе по подразделу 2.5		
Выполнение и защита отчёта о практической работе по подразделу 2.6		

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачёт по теоретическому материалу дисциплины	Выполнение всех предусмотренных практических работ с оценкой «отработана»	«зачтено»	Понимание магистрантом материала курса: <ul style="list-style-type: none"> <li>• магистрант грамотно, с пониманием, отвечает на вопросы по теоретическому материалу, ориентируется в терминологии курса, ориентируется в справочных материалах</li> </ul>
		«не зачтено»	Недостаточное понимание материала курса:

			<ul style="list-style-type: none"> <li>магистрант теряется в терминологии курса, не ориентируется в основных понятиях, затрудняется при ответе на вопросы, не может вести грамотный диалог по задачам и проблемам, рассматриваемым в дисциплине</li> </ul>
--	--	--	--

## **6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)**

Отсутствуют по учебному плану

## **7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)**

### **Реферат. Перечень тем:**

**Тема 1.** Пути повышения качества и производительности проектирования на основе использования ЭВМ

**Тема 2.** САПР как объект проектирования

**Тема 3.** Состав и структура САПР

**Тема 4.** Виды обеспечения САПР

**Тема 5.** Техническое обеспечение САПР

**Тема 6.** Программное обеспечение САПР

**Тема 7.** САПР в компьютерно – интегрированном производстве

**Тема 8.** Системное проектирование и стратегии проектирования технологических процессов

**Тема 9.** Системное проектирование технологических процессов

**Тема 10.** Стратегии проектирования технологических процессов

**Тема 11.** Табличные модели

**Тема 12.** Сетевые модели

**Тема 13.** Перестановочные модели

**Тема 14.** Типовые решения в САПР технологических процессов

**Тема 15.** Виды типовых решений

**Тема 16.** Типовые технологические процессы

**Тема 17.** Групповые технологические процессы

**Тема 18.** Методики автоматизированного проектирования технологических процессов

**Тема 19.** Метод прямого проектирования

**Тема 20.** Метод анализа

**Тема 21.** Метод синтеза в САПР технологических процессов

**Тема 22.** Синтез маршрутов обработки поверхностей

**Тема 23.** Синтез принципиальной схемы технологического процесса

**Тема 24.** Синтез маршрута обработки детали

**Тема 25.** Синтез состава и структуры операций

**Тема 26.** Доработка технологического процесса и оформление документации

**Тема 27.** Оптимизация технологических процессов в САПР ТП

**Тема 28.** Структурная оптимизация ТП

**Тема 29.** Предпроектная оптимизация модели объекта

**Тема 30.** Оценочные матрицы

**Тема 31.** Информационный фонд и его организация на ЭВМ

**Тема 32.** Односторонние таблицы (матрицы) решений

**Тема 33.** Двухсторонние таблицы (матрицы) решений

**Тема 34.**Алгоритмические таблицы решений  
**Тема 35.**Таблицы (матрицы) соответствий  
**Тема 36.**Логические таблицы (матрицы) соответствий  
**Тема 37.**Основные требования, предъявляемые к базам данных  
**Тема 38.**Основные понятия и основы проектирования баз данных  
**Тема 39.**Лингвистическое обеспечение САПР технологических процессов  
**Тема 40.**Языки проектирования, построенные на базе классификации  
**Тема 41.**Языки для диалогового проектирования технологических процессов  
**Тема 42.**Языки объектно-ориентированного моделирования

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана.....

### **8. Вопросы к экзамену**

1. В чём заключается метод Ньютона?
2. В чём заключается метод Штермера?
3. Виды обеспечения САЕ-систем
4. Градиентные методы решения СЛАУ.
5. Итерационные методы решения СЛАУ.
6. Каким образом осуществляется разбиение конструкции на конечные элементы?
7. Каковы основные характеристики материала, необходимые при линейном статическом расчёте?
8. Классификация конечных элементов, примеры.
9. Метод конечных элементов в форме метода перемещений.
10. Методы дискретизации функций.
11. МКЭ в форме метода сил.
12. Назовите общий порядок статического линейного прочностного расчёта конструкции.
13. Основные функции САЕ-систем
14. Особенности задания контактов в модальном анализе.
15. Понятие САЕ-системы
16. Последовательность модального анализа при помощи ANSYS Workbench.
17. Результаты статического расчёта напряжённо-деформированного состояния.
18. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса
19. Решение СЛАУ методом Холецкого.
20. Свойства материала при статическом расчёте напряжённо-деформированного состояния.
21. Состав САЕ-систем как систем автоматизированного проектирования

22. Что из себя представляет модель механической системы с сосредоточенными параметрами?
23. Что такое квадратичный конечный элемент? В чём отличие от линейного?
24. Что такое математическая модель системы?
25. Что такое матрица жёсткости задачи?
26. Что такое матрица жёсткости системы?
27. Что такое постпроцессор?
28. Что такое препроцессор?
29. Что такое решатель?

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства <sup>1</sup>
1	Теоретические основы моделирования систем с сосредоточенными параметрами. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения для схемного моделирования	ПК-2	Реферат
2	Тренинг работы с САЕ-системой. Выполнение построения математической модели и ее решение численными методами	ПК-2	Реферат
3	Теоретические основы вычислительной механики Интерфейс программного обеспечения для расчётов с использованием МКЭ	ПК-2	Реферат
4	Силовые приводы технологической оснастки станков с ЧПУ	ПК-2	Практическая работа по разделу 1.3
5	Стационарный тепловой анализ Статический конструкционный анализ Анализ свободных механических колебаний элемента технологической системы (модальный анализ)	ПК-2	Практическая работа по разделу 2.4, 2.5, 2.6

<sup>1</sup> Рекомендуемый перечень оценочных средств представлен на сайте УМУ

## 9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 9.2.1. Комплект заданий для лабораторных и практических работ

**Тема 1:** Автоматизация разработки технологических процессов изготовления изделий

Задание 1. Выбрать изделие по варианту .

Задание 2. Создать CAD-модель изделия на базе операции вытягивания

Задание 3. Создать CAD-модель изделия на базе операций вращения и протягивания по сечениям

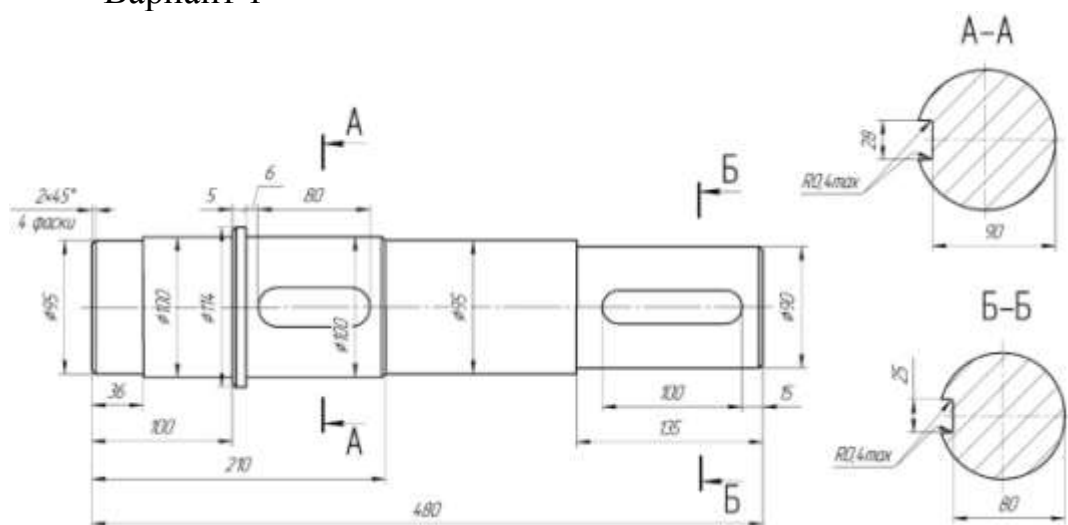
Задание 4. Создать CAD-модель изделия на основе поверхностного моделирования

Задание 5. Создать CAD-модель изделия на базе стратегий 3D смещения

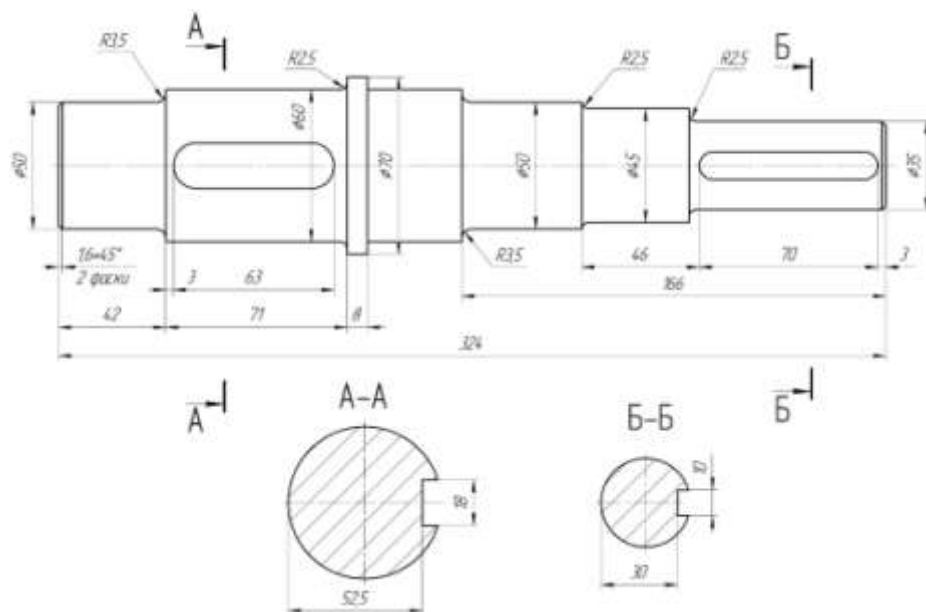
Задание 6. Подготовить отчет

Варианты для выбора изделия

Вариант 1



Вариант 2



### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана.....



## **10. Образовательные технологии**

Для эффективного изучения дисциплины и реализации компетентностного подхода предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, в том числе групповых, результатов работы студенческих исследовательских групп, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии:

***Раздел 1 «Схемное моделирование технических систем на макроуровне»***- технология контекстного обучения. Предполагает систему дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста. Методы обучения предполагают анализ конкретного компьютерного моделирования технических систем

***Раздел 2 «Моделирование с использованием метода конечных элементов»***- технология контекстного обучения. Предполагает систему дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста. Методы обучения предполагают анализ конкретного компьютерного моделирования технических систем, информационное моделирование.

## 11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Голубева Н. В.</b> Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / Н. В. Голубева. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 192 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1424-6.	учебник	ЭБС "Лань"
2	<b>Гумеров А. М.</b> Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Гумеров. - Изд. 2-е, перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 176 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1533-5.	учебное пособие	ЭБС "Лань"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Асаева

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1.	<b>Зарубин В. С.</b> Математическое моделирование в технике : учеб. для студентов техн. вузов / В. С. Зарубин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 2-е изд., стер. ; гриф МО. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 495 с. : ил. - (Математика в техническом университете ; вып. XXI). - Библиогр.: с. 402-405. - Предм. указ.: с. 406-489. - ISBN 5-7038-1435-9 (Вып. XXI, заключительный) : 123-40.	учебник	1
2.	<b>Кузьмин В. В.</b> Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения : учеб. пособие для вузов по напр. "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. производств" / В. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - Гриф МО. - Москва : Высш. шк., 2008. - 278, [1] с. : ил. - (Машиностроение). - Библиогр.: с. 276. - ISBN 978-5-06-004837-7 : 351-00.	учебное пособие	1

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	Журнал реф. «Вестник машиностроения»	Научно-технический журнал	
2	Журнал «Металлообработка»	Научно - технический журнал	
3	Журнал «СТИН»	Научно - технический журнал	
4	Журнал «Машиностроитель»	Научно - технический журнал	
5	Журнал «Рационализатор и изобретатель»	Научно – технический журнал	

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows XP	45	№42256802, 2.06.2007
2.	Windows 7	18	№619935341, 2013 г.
3.	Microsoft Office 13	60	№61935138 от 28.05.2012 (бессрочно)
4	Компасс-3D V16	250	Договор 652/2014 от 07.07.2014 (бессрочно)

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения	Переносной проектор, экран, компьютерные столы, стол	г.Тольятти, ул. Белорусская 16В	52	14

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-306)	преподавательский, стулья, доска аудиторная, столы ученические двухместные, ПК			
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского	Компьютерные столы преподавательский, стулья, доска аудиторная (меловая), столы ученические, компьютеры.	г.Тольятти, ул. Белорусская 16В	52	14

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	<p>типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-304)</p>				
	<p>Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения</p>	<p>Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.</p>	<p>445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14, позиция по ТП №48, 4 этаж (Г-401)</p>	<p>84,8</p>	<p>16</p>

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(Г- 401)				