

# ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.06 3D моделирование

**Направление подготовки:** 35.03.06 Агроинженерия

**Направленность (профиль):** Технические системы в агробизнесе

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, заочная

**Институт:** агропромышленный

**Кафедра:** технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1	1	1
Семестр/триместр	1, 2	2,3	1,2

Лекции	36	14	10
Лабораторные занятия	72	14	12
Практические (семинарские) занятия	-	-	-
Консультации	2, 2	2,2	2, 2
Форма(ы) промежуточной аттестации	экзамен - 0,3; экзамен - 0,3	экзамен - 0,3; экзамен - 0,3	экзамен - 0,3; экзамен - 0,3;
Контроль	72	18	18
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	139,4	273,4	279,4

**Всего часов: 324.**

**Трудоемкость: 9 зачетных единиц.**

Разработчик рабочей программы:

к.ф-м.н, доцент С.С. Бунеев

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** усвоение принципов и методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием современных технических средств.

**Задачи изучения дисциплины:** приобретение обучающимися теоретических и практических знаний, необходимых для грамотной эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием современных технических средств.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках обязательной части блока Б1.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>– сущность работы с компьютером как средством разработки, получения и хранения конструкторской документации и получения данных для расчета и проектирования;</li><li>– практические основы современных информационных технологий.</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- принципы построения систем автоматизированного проектирования машин и аппаратов,</li><li>- принципы построения рабочих чертежей машин и аппаратов в автоматическом режиме;</li><li>- правила выполнения текстовых документов.</li></ul>
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>– применять в практической деятельности основные положения соответствующих Стандартов;</li><li>– использовать, хранить и перерабатывать конструкторскую документацию с применением вычислительной техники в соответствии с действующими стандартами;</li><li>– получать ценную информацию из глобальных сетей, позволяющую расширять свой уровень практических знаний о современных направлениях в области тракторостроения;</li><li>– пользоваться глобальными информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций для сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;</li><li>– использовать знание современных технологий автоматизации трудоёмких процессов обработки деталей при их массовом изготовлении и других работах, связанных с территориальным пла-</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- осуществлять файловый обмен информации между подсистемами автоматизированного проектирования;</li><li>- получать рабочие чертежи в автоматическом режиме в системе автоматизированного проектирования Kompas 3D;</li><li>- грамотно составлять текстовые документы.</li></ul>

	нированием деятельности машиностроительных производств	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки конструкторской документации;</li> <li>– основами работы с компьютером как средством разработки конструкторской документации на уровне, позволяющем использовать компьютерную технику и специализированные компьютерные программы в своей профессиональной деятельности;</li> <li>– компьютерной техникой на уровне, позволяющем повышать свои профессиональные качества за счет получения современной информации в области тракторостроения;</li> <li>– методами геометрического моделирования;</li> <li>– навыками стандартных методов проектирования;</li> <li>– уровнем знаний о современных технологиях в объеме позволяющем вести профессиональную деятельность с высокой степенью эффективности</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками написания программ на языке AutoLISP получения конструкторской документации,</li> <li>- навыками освоения современных программных комплексов автоматизированного получения конструкторской документации.</li> </ul>

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование</b>	<b>47</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>29</b>
1.	Тема 1. Системный подход к проектированию	9	2	-	4	9
2.	Тема 2. Структура процесса проектирования	10	2	-	4	10
3.	Тема 3. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем	10	2	-	4	10
	<b>Раздел 2. Техническое обеспечение САПР</b>	<b>47</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>29</b>

4.	Тема 1. Структура технического обеспечения САПР	9	2	-	4	9
5.	Тема 2. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления	10	2	-	4	10
6.	Тема 3. Стеки протоколов и типы сетей в автоматизированных системах	10	2	-	4	10
	<b>Раздел 3. Системные среды САПР</b>	<b>47,7</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>29,7</b>
7.	Тема 1. Функции сетевого программного обеспечения	9	2	-	4	9
8.	Тема 2. Назначение и состав системных сред САПР	10	2	-	4	10
9.	Тема 3. Инструментальные среды разработки программного обеспечения	107	2	-	4	10,7
			<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>87,7</b>
	<i>Консультация</i>	<b>2</b>				
	<i>Экзамен</i>	<b>0,3</b>				
	<i>Контроль</i>	<b>36</b>				
	<i>Итого за 1 семестр</i>	<b>180</b>				
	<b>Раздел 4. Математическое обеспечение анализа проектных решений</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>17</b>
10.	Тема 1. Компоненты математического обеспечения	12	2	-	4	6
11.	Тема 2. Математические модели в процедурах анализа на макро-уровне	12	2	-	4	6
12.	Тема 3. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования	11	2	-	4	5
	<b>Раздел 5. Математическое обеспечение синтеза проектных решений</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>17</b>
13.	Тема 1. Обзор методов оптимизации	12	2	-	4	6
14.	Тема 2. Постановка задач параметрического синтеза	12	2	-	4	6
15.	Тема 3. Методы структурного синтеза в САПР	11	2	-	4	5
	<b>Раздел 6. Методики проектирования автоматизированных систем</b>	<b>35,7</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>17,7</b>
16.	Тема 4. Особенности проектирования автоматизированных систем	12	2	-	4	6
17.	Тема 5. Инструментальные средства концептуального проектирования	12	2	-	4	6

18.	Тема 6. STEP-технология	11,7	2	-	4	5,7
			<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	
	Консультация	2				
	Экзамен	0,3				
	Контроль	36				
	Итого за 2 семестр	144				
	ИТОГО:	324				

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>52</b>
1.	Тема 1. Системный подход к проектированию	19	1	-	1	17
2.	Тема 2. Структура процесса проектирования	19	1	-	1	17
3.	Тема 3. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем	18	-	-	-	18
	<b>Раздел 2. Техническое обеспечение САПР</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>52</b>
4.	Тема 1. Структура технического обеспечения САПР	19	1	-	1	17
5.	Тема 2. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления	19	1	-	1	17
6.	Тема 3. Стеки протоколов и типы сетей в автоматизированных системах	18	-	-	-	18
	<b>Раздел 3. Системные среды САПР</b>	<b>56,7</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>52,7</b>
7.	Тема 1. Функции сетевого программного обеспечения	19	1	-	1	17
8.	Тема 2. Назначение и состав системных сред САПР	19	1	-	1	17
9.	Тема 3. Инструментальные среды разработки программного обеспечения	18,7	-	-	-	18,7
		<b>168,8</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>156,7</b>

	Консультация	2				
	Экзамен	0,3				
	Контроль	9				
	Итого за I семестр	180				
	<b>Раздел 4. Математическое обеспечение анализа проектных решений</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
10.	Тема 1. Компоненты математического обеспечения	22	1	-	-	21
11.	Тема 2. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне	22	1	-	-	21
12.	Тема 3. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования	22	-	-	-	22
	<b>Раздел 5. Математическое обеспечение синтеза проектных решений</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
13.	Тема 1. Обзор методов оптимизации	24	1	-	1	21
14.	Тема 2. Постановка задач параметрического синтеза	24	1	-	1	21
15.	Тема 3. Методы структурного синтеза в САПР	22	-	-	-	22
	<b>Раздел 6. Методики проектирования автоматизированных систем</b>	<b>44,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>42,7</b>
16.	Тема 4. Особенности проектирования автоматизированных систем	23	-	-	1	22
17.	Тема 5. Инструментальные средства концептуального проектирования	23	-	-	1	22
18.	Тема 6. STEP-технология	22,7	-	-	-	22,7
		<b>132,7</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>122,7</b>
	Консультация	2				
	Экзамен	0,3				
	Контроль	9				
	Итого за 2 семестр	144				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>324</b>				

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>52</b>
1.	Тема 1. Системный подход к проектированию	19	1	-	1	17
2.	Тема 2. Структура процесса проектирования	19	1	-	1	17
3.	Тема 3. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем	18	-	-	-	18
	<b>Раздел 2. Техническое обеспечение САПР</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>52</b>
4.	Тема 1. Структура технического обеспечения САПР	19	1	-	1	17
5.	Тема 2. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления	19	1	-	1	17
6.	Тема 3. Стеки протоколов и типы сетей в автоматизированных системах	18	-	-	-	18
	<b>Раздел 3. Системные среды САПР</b>	<b>58,7</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>50,7</b>
7.	Тема 1. Функции сетевого программного обеспечения	16	1	-	1	15
8.	Тема 2. Назначение и состав системных сред САПР	19	1	-	1	17
9.	Тема 3. Инструментальные среды разработки программного обеспечения	18,7	-	-	-	18,7
		<b>168,7</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>154,7</b>
	<i>Консультация</i>	<b>2</b>				
	<i>Экзамен</i>	<b>0,3</b>				
	<i>Контроль</i>	<b>9</b>				
	<i>Итого за 1 семестр</i>	<b>180</b>				
	<b>Раздел 4. Математическое обеспечение анализа проектных реше-</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>40</b>

	<b>ний</b>					
10.	Тема 1. Компоненты математического обеспечения	22	1	-	-	21
11.	Тема 2. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне	22	1	-	-	21
12.	Тема 3. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования	22	-	-	-	22
	<b>Раздел 5. Математическое обеспечение синтеза проектных решений</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
13.	Тема 1. Обзор методов оптимизации	24	1	-	1	21
14.	Тема 2. Постановка задач параметрического синтеза	24	1	-	1	21
15.	Тема 3. Методы структурного синтеза в САПР	22	-	-	-	22
	<b>Раздел 6. Методики проектирования автоматизированных систем</b>	<b>48,7</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>42,7</b>
16.	Тема 4. Особенности проектирования автоматизированных систем	23	-	-	1	22
17.	Тема 5. Инструментальные средства концептуального проектирования	23	-	-	1	22
18.	Тема 6. STEP-технология	18,7	-	-	-	18,7
		<b>132,7</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>118,7</b>
	<i>Консультация</i>	<b>2</b>				
	<i>Экзамен</i>	<b>0,3</b>				
	<i>Контроль</i>	<b>9</b>				
	<i>Итого за 2 семестр</i>	<b>144</b>				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>324</b>				

### III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.



## Тест

1. Лингвистическое обеспечение это
  - a. совокупность технических средств, используемых в автоматизированном проектировании
  - + b. проблемно-ориентированные языки, предназначенные для описания процедур автоматизированного проектирования
  - c. комплекс регламентирующих документов, касающихся организационной структуры подразделений, эксплуатирующих САПР
  - d. набор документов, регламентирующих эксплуатацию САПР
2. Снижение себестоимости проектирования обеспечивается за счет
  - + a. специализированных рабочих мест
  - b. параллельного проектирования, создания виртуальных конструкторских бюро
  - c. автоматизации принятия решений, информационной поддержки принятия решения, автоматизации оформления документов
  - d. вариантного проектирования и оптимизации, унификации проектных решений
3. На какой стадии проектирования рассматриваются аналогичные САПР
  - a. предпроектного обследования
  - b. технического задания
  - + c. технического предложения
  - d. эскизного проекта
4. Представление характеризуется
  - a. целеустремленностью, целостностью, иерархичностью, многоаспектностью и развитием
  - b. разделением системы на части и последующим их отдельным исследованием
  - + c. описанием системы, выполненным в каком-то аспекте
  - d. совокупностью устойчивых связей между элементами системы
5. Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации
  - a. учитывает качество выполнения отдельной функциональной задачи
  - b. характеризует ее приспособленность к изменениям
  - c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач
  - + d. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации
6. Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации
  - a. характеризует ее приспособленность к изменениям
  - + b. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации
  - c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач
  - d. учитывает качество выполнения отдельной функциональной задачи
7. Какими параметрами оперирует проектировщик в процессе проектирования
  - a. выходными
  - b. внешними
  - + c. внутренними
  - d. технологическими

8. CAD-системы решают задачи

- + а. конструкторского проектирования
- б. технологического проектирования
- с. управления инженерными данными
- д. инженерных расчетов

9. Автоматизированное проектирование это

- а. процесс постепенного приближения к выбору окончательного проектного решения
- + б. процесс проектирования, происходящий при взаимодействии человека с компьютером
- с. процесс проектирования, который осуществляется компьютером без участия человека
- д. процесс проектирования, происходящий без применения вычислительной техники

10. На стадии рабочего проекта

- + а. проводится изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР
- б. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистемам и компонентам
- с. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются
- д. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

11. Подсистема - это

- а. это организационно-техническая система, состоящая из совокупности комплексов средств автоматизации проектирования и коллектива специалистов подразделений проектной организации
- + б. процедуры и операции получения новых данных
- с. оформление, передача и вывод результатов проектирования
- д. составная часть САПР, обусловленная различными аспектами

12. В каких данных негеометричного характера требуются САЕ-системы

- а. в описании свойств каждой поверхности детали
- б. в таблицах данных инструментов и приспособлений
- с. в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц, включающих возможность создания собственных библиотек элементов конструкции
- + д. в таблицах физико-механических свойств материалов

13. На какой стадии проектирования разрабатываются приложения для решения функциональных и технологических задач САПР и оформление всей документации

- а. ввод в эксплуатацию
- б. создание нестандартных компонентов
- с. технического проекта
- + д. рабочего проекта

14. Какие стадии выполняются на этапе научно-исследовательских работ

- а. испытание и ввод в действие
- б. эскизный и технический проекты
- + с. предпроектные исследования и техническое задание
- д. стадии рабочего проекта, изготовление, наладка

15. Комплексные САПР

- а. ориентированы на приложения, где основной процедурой проектирования является конструирование

- + b. состоят из совокупности различных подсистем
- c. ориентированы на приложения, в которых при сравнительно несложных математических расчетах перерабатывается большой объем данных
- d. это автономно используемые программно-методические комплексы

16. Какие параметры используются в процессе проектирования

- a. технологические, технические, экономические
- b. внутренние, экономические, технологические
- c. выходные, производственные, технологические
- + d. внешние, внутренние, выходные

17. САПР это

- a. автоматизированная система управления производством
- b. автоматизированная система управления предприятием
- c. автоматизированная система управления технологическим оборудованием
- + d. организационно-техническая система, взаимосвязанная с подразделениями проектной организации

18. На этапе технологической подготовки производства решаются следующие задачи

- a. инженерные расчеты и проектирование 3D моделей
- + b. проектирования технологических процессов проектирования управляющих программ и технологической оснастки
- c. проектирования 3D моделей и чертежей изделия
- d. конструирования изделий и разработка управляющих программ

19. Повышение качества проектирования обеспечивается за счет

- a. параллельного проектирования, создания виртуальных конструкторских бюро
- b. автоматизации принятия решений, информационной поддержки принятия решения, автоматизации оформления документов
- c. специализированных рабочих мест
- + d. вариантного проектирования и оптимизации, унификации проектных решений

20. Сложные технические системы характеризуются следующими качествами

Выберите один ответ:

- a. совокупность устойчивых связей между элементами системы
- b. разделение системы на части и последующим их раздельным исследованием
- + c. целеустремленность, целостность, иерархичность
- d. описание системы, выполненное в каком-то аспекте

21. Группа признаков качества выполнения основных функций САПР

Выберите один ответ:

- a. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации
- b. характеризует ее приспособленность к изменениям
- c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач
- + d. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

22. В каких данных негеометричного характера требуются САПР-системы

- a. в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц, включая возможность создания собственных библиотек элементов конструкции

- b. в таблицах физико-механических свойств материалов
- c. в таблицах данных инструментов и приспособлений
- + d. в описании свойств каждой поверхности детали

23. На стадии технического проекта выполняется

- a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР
- b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистемам и компонентам
- c. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию
- + d. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются

24. Какая из указанных систем предназначена для управления инженерными данными

- a. Вертикаль
- + b. Компас-менеджер
- c. Cosmos
- d. SolidWorks

25. Техничко-экономические показатели сложной технической системы это

- a. совокупность используемых для достижения эффекта финансовых, материальных, трудовых и временных ресурсов
- b. изменение результатов процесса проектирования при замене неавтоматизированного способа его исполнения автоматизированным
- + c. составляющие эффекта, которые имеют техническое и экономическое выражение
- d. сопоставление эффекта от применения САПР и полных затрат на ее создание и эксплуатацию

26. Процессное представление дает пониманием системы как

- a. технологической системы, то есть перерабатывающей некий «предмет труда»
- + b. совокупность взаимосвязанных процессов, проходящих по мере своего течения через ряд состояний, отделяя друг от друга этапы движения системы
- c. информацию о строении системы, которая рассматривается как совокупность связанных элементов, являющихся средствами для выполнения основных функций системы
- d. совокупность взаимосвязанных функций, то есть действий, необходимых для достижения поставленных перед системой целей

27. При управлении инженерными данными осуществляется

- a. расчет на прочность
- b. проектирование 3D моделей и чертежей изделия
- c. проектирование технологических процессов и управляющих программ
- + d. управление документооборотом

28. Свойство сложной системы целеустремленность определяет

- a. различные группы свойств системы
- b. целостность образования, состоящая из связанных между собой элементов
- + c. цели, для которой создается система
- d. способность изменять свои функции, структуру, внутренние процессы на протяжении всего жизненного цикла

29. Какой из представленных вариантов не является разновидностью системного подхода к проектированию

- a. структурный подход
- + b. технологический подход
- c. объектно-ориентированный подход
- d. блочно-иерархический подход

30. В чем суть принципа развития при создании САПР

- a. обеспечивается совместное функционирование составных частей САПР и сохраняется открытая система в целом
- b. обеспечивается целостность системы и иерархичность проектирования отдельных элементов и всего объекта проектирования
- c. ориентируется на преимущественное создание и использование типовых и унифицированных элементов САПР
- + d. обеспечивается пополнение, совершенствование и обновление составных частей САПР

31. Программное обеспечение это

- a. совокупность технических средств, используемых в автоматизированном проектировании
- + b. совокупность компьютерных программ предназначенных для автоматизированного проектирования
- c. совокупность данных, размещенных на различных носителях информации, которые используются для проектирования
- d. алгоритмы, по которым работает программное обеспечение САПР

32. Свойство сложной системы целостность определяет

- a. цели, для которой создается система
- + b. целостность образования, состоящая из связанных между собой элементов
- c. способность изменять свои функции, структуру, внутренние процессы на протяжении всего жизненного цикла
- d. различные группы свойств системы

### **Примерная тематика рефератов**

1. Определение САПР.
2. Виды САПР.
3. Использование САПР в НИРС.
4. MathCAD - приемы работы.
5. MathCAD - численные вычисления.
6. MathCAD - аналитические вычисления.
7. MathCAD - графические возможности.
8. MATLAB - приемы работы.
9. MATLAB - аналитические вычисления.
10. MATLAB - графические возможности
11. Назначение САПР для конструирования механических модулей.
12. Преимущества и недостатки механических САПР.
13. 3-D графика САПР КОМПАС.
14. Модули САПР Solid Works.
15. 3-D графика САПР Solid Works.
16. Назначение САПР для конструирования микроэлектронных модулей.
17. Преимущества и недостатки микроэлектронных САПР.

18. Модули САПР Or CAD.
19. Модули САПР P-CAD.
20. Возможности составления электронной технической документации САПР P-CAD.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к экзамену.

**Вопросы к экзамену**  
**(1 семестр, очная форма обучения)**  
**(1 семестр, заочная форма обучения)**  
**(2 триместр, очно-заочная форма обучения)**

1. Основные понятия и определения.
2. Классификация программного обеспечения.
3. Понятие пакета прикладных программ.
4. Этапы развития пакетов прикладных программ.
5. Пакет MatLab.
6. Основные компоненты Microsoft Office.
7. Пакет программ P-CAD фирмы Personal CAD Systems Inc.
8. Пакет программ Or CAD фирмы Or CAD System Corp.
9. Пакет универсального назначения AutoCAD фирмы Auto Desk.
10. Основные тенденции в развитии ППП.
11. Унификация форматов.
12. Проектирование. Основные понятия.
13. Системы проектирования. Классификация.
14. Стадии и этапы проектирования.
15. Подходы к конструированию на основе компьютерных технологий.
16. Цели и задачи САПР.
17. Состав и структура САПР.
18. Классификация САПР.
19. Моделирование в САПР.
20. Требования, предъявляемые к математическим моделям.

**Вопросы к экзамену**  
**(2 семестр, очная форма обучения)**  
**(2 семестр, заочная форма обучения)**  
**(3 триместр, очно-заочная форма обучения)**

1. Адекватность математической модели.
2. Сходимость итераций при решении СНАУ.
3. Алгоритмы автоматического выбора шага интегрирования при решении систем дифференциальных уравнений.
4. «Вторичные ненулевые элементы» в методах разреженных матриц.
5. Различия способов интерпретации и компиляции при реализации метода разреженных матриц.
6. Понятие области работоспособности.
7. Сущность событийного метода моделирования.
8. Вывод уравнений Колмогорова для систем массового обслуживания.

9. Отличие геометрических моделей Безье и В-сплайнов.
10. Формулировка задачи математического программирования.
11. Трудность решения многокритериальных задач оптимизации.
12. «Множество Парето».
13. Применимость метода проекции градиента для решения задач оптимизации с ограничениями типа неравенств.
14. «Овражная целевая функция».
15. Постановка задачи компоновки модулей в блоки для ее решения генетическими методами.
16. Функции сетевого программного обеспечения.
17. Основные особенности САПР.
18. Основные особенности хранилищ данных.
19. Специфические особенности компонентно-ориентированных технологий разработки программного обеспечения.
20. Назначение и структура системы CAS.CADE.
21. Классификация математических моделей.
22. CAD/CAM/CAE-системы.
23. Основные технологии интеграции CAD- и CAE-систем.
24. CAD-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем.
25. CAE-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем.
26. Совместный CAD/CAE-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем.
27. Технология PLM.
28. САПР разработки электронных устройств. Основные сведения. Задачи.
29. САПР моделирования электрических схем.
30. САПР проектирования печатных плат.
31. САПР анализа электромагнитной совместимости.
32. САПР проектирования СВЧ-устройств.
33. САПР теплового анализа.
34. САПР технологической подготовки производства электронных устройств.
35. САПР проектирования ПЛИС.
36. Функции САПР в машиностроении.
37. Программный пакет AutoCAD. Анализ возможностей, области применения.
38. Программный пакет КОМПАС 3D. Анализ возможностей, области применения.
39. Программный пакет Solid Edge. Анализ возможностей, области применения.
40. Программный пакет ArchiCAD. Анализ возможностей, области применения.

## **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Основная литература**

1. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное электронное издание: [16+] / И.А. Елизаров, В.А. Погонин, В.Н. Назаров, А.А. Третьяков; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 226 с.: табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570292> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 221. – ISBN 978-5-8265-1920-2. – Текст: электронный.
2. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное электронное издание: в 4 частях / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб и др.; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – Ч. 3. – 153 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа:

по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570332> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1608-9. - ISBN 978-5-8265-1971-4 (ч. 3). – Текст: электронный.

## 4.2. Дополнительная литература

1. Деменков, Н.П. Управление в технических системах: учебник / Н.П. Деменков, Е.А. Микрин. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 456 с.: граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560348> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7038-4661-2. – Текст: электронный.

2. Мякишев, Д.В. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода: теория, модели, методы: [16+] / Д.В. Мякишев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 129 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564227> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 100. – ISBN 978-5-9729-0305-4.

## У.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

## У.СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ



## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных необходимым технологическим оборудованием.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.