

**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)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИМиАТ

 А.И.Елкин  
30 июля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем»**

**направление подготовки / специальность**

**15.04.06 Мехатроника и робототехника**

**направленность (профиль) подготовки**

**«Мехатроника и робототехника в машиностроении»**

г. Владимир

2021 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем» является изучение отечественного и зарубежного опыта разработки перспективных методов управления сложными системами, а также развитие способностей самостоятельной разработки проектов технологических процессов роботизированных производств.

Задачи курса:

- изучить принцип действия САПР и применение ее для реализации конкретной задачи;
- научиться оптимизировать процессы выполнения проектной документации с использованием САПР и методически грамотно их осуществлять; выбирать нужный программный продукт САПР и пользоваться им;
- научиться пользоваться компонентами САПР при разработке конструкторской и технологической документации.

### 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знать методы определения круга задач в рамках поставленной цели, формулировать проблему, на этапе разработки проекта, его реализации и утилизации. УК-2.2 Владеть способами определения связи между поставленными задачами и их результатами. УК-2.3 Уметь выбирать оптимальные способы решения поставленных задач на этапах разработки проекта. УК-2.4 Уметь организовывать процесс реализации проекта в процессе изготовления. УК-2.5 Владеть методами проведения исследований опытных образцов, корректировки проектных решений, создания документации.	УК-2.1 Знает методы определения круга задач в рамках поставленной цели, формулировать проблему, на этапе разработки проекта, его реализации и утилизации. УК-2.2 Владеет способами определения связи между поставленными задачами и их результатами. УК-2.3 Умеет выбирать оптимальные способы решения поставленных задач на этапах разработки проекта. УК-2.4 Умеет организовывать процесс реализации проекта в процессе изготовления. УК-2.5 Владеет методами проведения исследований	Тестовые вопросы
ПК-2 Способность использовать стандартные и	ПК-2.1 Знать методику использования программ на языках программирования	ПК-2.1 Знает методику использования программ на языках программирования	Тестовые вопросы



<p>прикладные пакеты программ для разработки и оформления технической документации и графической части проекта.</p>	<p>высокого уровня. ПК-2.2 Уметь применять программные системы для разработки документации и управляющих программ для мехатронных и робототехнических систем. ПК-2.3 Владеть методами использования прикладных программных пакетов для разработки, моделирования и создания управляющих программ для мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>высокого уровня. ПК-2.2 Умеет применять программные системы для разработки документации и управляющих программ для мехатронных и робототехнических систем. ПК-2.3 Владеет методами использования прикладных программных пакетов для разработки, моделирования и создания управляющих программ для мехатронных и робототехнических систем.</p>	
<p>ПК- 4 Способность выполнять технико-экономические расчеты эффективности использования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей, производить укрупненный расчет технико-экономических показателей.</p>	<p>ПК-4.1 Уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем. ПК-4.2 Владеть приемами подтверждения эффективности автоматизации и роботизации расчетом экономических показателей. ПК-4.2 Знать типовые методики расчет технико-экономических показателей</p>	<p>ПК-4.1 Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем. ПК-4.2 Владеет приемами подтверждения эффективности автоматизации и роботизации расчетом экономических показателей. ПК-4.2 Знает типовые методики расчет технико-экономических показателей</p>	
<p>ПК-5 Способность к разработке документации к формированию и анализу технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем.</p>	<p>ПК-5.1 Знать методику выполнения проектно-конструкторских работ в соответствии с техническим проектом, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки. ПК-5.2 Уметь производить расчеты основных характеристик элементов и подсистем мехатронных и робототехнических систем. ПК-5.3 Владеть приемами использования пакетов прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта.</p>	<p>ПК-5.1 Знает методику выполнения проектно-конструкторских работ в соответствии с техническим проектом, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки. ПК-5.2 Умеет производить расчеты основных характеристик элементов и подсистем мехатронных и робототехнических систем. ПК-5.3 Владеет приемами использования пакетов прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта</p>	<p>Тестовые вопросы</p>
<p>ПК-6 Способность выполнять проектно-конструкторские работы мехатронных и робототехнических</p>	<p>ПК-6.1 Знать методику выполнения проектно-конструкторских работ в соответствии с техническим проектом, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и</p>	<p>ПК-6.1 Знает методику выполнения проектно-конструкторских работ в соответствии с техническим проектом, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления</p>	



систем в соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки	сборки ПК-6.2 Владеть методикой разработки технических проектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий. ПК-6.3 Знать методологию современных методов анализа проектируемых изделий и разработки документации с использованием стандартного оборудования.	и сборки ПК-6.2 Владеет методикой разработки технических проектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий. ПК-6.3 Знает методологию современных методов анализа проектируемых изделий и разработки документации с использованием стандартного оборудования.	
--	---	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Назначение и области применения САПР.	1	1,2		2	2	-	12	
2	Организационная и функциональная структуры САПР разных уровней.		3,4		2	2	-	12	
3	Обеспечение САПР мехатроники и робототехники. Типовые пакеты прикладных программ (ППП)		4,5		2	2	-	12	1-й рейтинг-контроль
4	Методы и этапы проектирования. Интерактивные электронные технические руководства		6,7		2	2	-	12	
5	Моделирование структур и функций в мехатронике и робототехнике.		8,9		2	2		12	

6	Анализ и синтез характеристик мехатронных и робототехнических систем. ППП для расчета и оптимизации характеристик.	10, 11	2	2	-	12	2-й рейтинг-контроль
7	Разработка конструкций типового узла и создание документации	12, 13	2	2	-	12	
8	ППП для решения типовых задач различной сложности, разработка баз данных	14, 15	2	2	-	12	
9	Типовое оборудование АРМ	16-18	2	2	-	12	3-й рейтинг-контроль
Всего за 2-й семестр:			18	18		108	Зачет
1	Расчет механических узлов Тема 1 Исполнительное устройство. Силы. Моменты. Инерционность. Жесткость	1,2	-	-	-	3	
2	Тема 2 Преобразование видов движения. Редуктора. Ходовой винт. Опоры. Силы. Моменты. Инерционность. Жесткость	3,4	-	4		3	
3	Тема 3. Направляющие. Роликовые направляющие. Силы. Моменты. Инерционность. Жесткость	4,5	-	4		3	1-й рейтинг-контроль
4	Тема 4. Электрические машины. Виды. Параметры. регулятор. Характеристики Условия эксплуатации	6,7		4		3	
5	Тема 5. Силовой преобразователь. СИФУ. ШИМ регулятор	8,9		4		3	
6	Тема 6. Регуляторы. П регулятор. ПИ регулятор. ПИД регулятор. Характеристики. Параметры	10, 11		4	-	3	2-й рейтинг-контроль
7	Тема 7. Типы информационных систем. Оптические. Индукционные. Магнитоэлектрические.	12, 13		4	4	3	
8	Тема 8. Датчики положения, скорости, тока. Характеристики. Параметры.	14, 15		4	4	3	
9	Тема 9. Системы управления.	16-18		8	4	3	3-й рейтинг-контроль
Всего за 3-й семестр:				36		27	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР			-	-			
Итого по дисциплине:			18	54		135	Зачет/Экзамен



## Содержание практических занятий по дисциплине Второй семестр

- Тема 1. Системный подход  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Системный подход при проектировании мехатронных систем
- Тема 2. Проектирование систем  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Проектирование мехатронных модулей
- Тема 3. Критерии качества при проектировании  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Исходные данные и критерии качества при проектировании мехатронных систем
- Тема 4. Алгоритмы проектирования  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Алгоритмы проектирования модулей мехатронной системы
- Тема 5. Концепция проектирования  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Концепция проектирования мехатронных модулей и систем
- Тема 6. Формирование проектных решений  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Формирование основных проектных решений по мехатронике
- Тема 7. Автоматизация проектирования  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Автоматизация проектирования систем
- Тема 8. Имитационное моделирование.  
Содержание практических/лабораторных занятий  
Системы имитационного моделирования
- Тема 9. Работа с командной строки  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Проектирование и моделирование фрагментов мехатронной системы

## Третий семестр

### *Лабораторные работы*

- Тема 1 Исполнительное устройство..  
Содержание практических/лабораторных занятий  
Силы. Моменты. Инерционность. Жесткость  
Моделирование исполнительного устройства.
- Тема 2 Преобразование видов движение.  
Содержание практических/лабораторных занятий  
Редуктора. Ходовой винт. Опоры. Силы. Моменты. Инерционность. Жесткость преобразователей движения
- Тема 3. Направляющие.  
Содержание практических/лабораторных занятий  
Роликовые направляющие. . Силы. Моменты. Инерционность. Жесткость  
Моделирование направляющих. .
- Тема 4. Электрические машины.  
Содержание практических/лабораторных занятий  
Виды. Параметры. регулятор. Характеристики Условия эксплуатации.  
Моделирование электрических машин.
- Тема 5. Силовой преобразователь.  
Содержание практических/лабораторных занятий

- СИФУ. ШИМ регулятор.  
 Моделирование ШИМ регулятора
- Тема 6. Регуляторы.  
 Содержание практических/лабораторных занятий  
 П регулятор. ПИ регулятор. ПИД регулятор. Характеристики. Параметры.  
 Моделирование ПИ регулятора
- Тема 7. Типы информационных систем.  
 Содержание практических/лабораторных занятий  
 Оптические. Индукционные. Магнитоэлектрические.  
 Моделирование оптических датчиков
- Тема 8. Датчики положения, скорости, тока.  
 Содержание практических/лабораторных занятий  
 Характеристики. Параметры.  
 Моделирование датчика скорости.
- Тема 9. Проектирование систем управления.  
 Содержание практических/лабораторных занятий  
 Микропроцессорные системы

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **Второй семестр**

##### *Рейтинг-контроль 1*

1. Понятие проектирования
2. Принципы системного подхода
3. Уровни проектирования
4. Стадии проектирования
5. Модели и их параметры в САПР
6. Проектные процедуры
7. Жизненный цикл изделий
8. Структура САПР
9. Введение в CALS-технологии
10. Этапы проектирования автоматизированных систем
11. Объекты и их свойства
12. Сетевые технологии
13. Поддерживаемые коммуникационные протоколы
14. Аппаратная реализация связи с устройствами ввода/вывода

##### *Рейтинг контроль 2*

1. Понятие о CALS – технологии. Комплексные автоматизированные системы.
2. Виды обеспечения САПР.
3. Вычислительные сети САПР. Типы сетей.
4. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
5. Локальные вычислительные сети Ethernet. Сетевое оборудование.
6. Структурированные кабельные системы.
7. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.
8. Принципы функционирования внешних запоминающих устройств.
9. Требования к техническому обеспечению САПР



10. Процессоры ЭВМ
11. Память ЭВМ
12. Мониторы
13. Периферийные устройства
14. Шины компьютера
15. Типы вычислительных машин и систем
16. Персональный компьютер
17. Рабочие станции
18. Архитектуры серверов и суперкомпьютеров
19. Примеры серверов

#### *Рейтинг контроль 3*

1. Понятие проектирования
2. Принципы системного подхода
3. Уровни проектирования
4. Стадии проектирования
5. Модели и их параметры в САПР
6. Проектные процедуры
7. Жизненный цикл изделий
8. Структура САПР
9. Введение в CALS-технологии
10. Этапы проектирования автоматизированных систем
11. Проектирование технического объекта. Принцип системного подхода.
12. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
13. Многофункциональность и итерационность проектирования.
14. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования.
15. Типовая последовательность проектных процедур.
16. Классификация САПР. Функции САПР в машиностроении.

### **Третий семестр**

#### *Рейтинг-контроль 1*

1. Анализ и синтез геометрических, статистических, динамических, точностных, надежностных характеристик мехатронных и робототехнических устройств.
2. Способы преобразования геометрической информации.
3. Отображение объекта в различных системах отсчета. получение различных ортогональных и изометрических проекций.
4. Графические пакеты Компас.
5. Формализация процессов конструирования.
6. Организационное обеспечение САПР.
7. Структура процесса проектирования. Стадии, иерархические уровни.
8. Классификация проектных параметров и процедур в САПР.
9. Блочный-иерархический подход к проектированию. Аспекты и уровни проектирования.
10. Жизненный цикл промышленных изделий, характеристика используемых автоматизированных систем.
11. Виды обеспечения и структура САПР.
12. Промышленные автоматизированные системы и их функции.
13. Математический аппарат, используемый в САПР для создания и исследования аналоговых математических моделей.
14. Узловой метод формирования математических моделей на макроуровне.
15. Сравнение явных и неявных методов интегрирования систем дифференциальных уравнений



*Рейтинг-контроль 2*

1. Встроенные языки программирования
2. Типы скриптов
3. Встроенные функции
4. Функции Quick Functions
5. Разработка DDE-сервера
6. Разновидности сетей Петри.
7. Анализ сетей Петри.
8. Постановка задач оптимизации в САПР. Критерии оптимальности.
9. Решение задач параметрической оптимизации с учетом допусков.
10. Методы штрафных функций.
11. Подходы к решению задач структурного синтеза в САПР. Морфологические таблицы.
12. Подходы к решению задач структурного синтеза в САПР. И/ИЛИ-деревья.
13. Метод ветвей и границ.
14. Методика функционального моделирования IDEF0.
15. Методика информационного моделирования IDEF1X.
16. Диаграммы классов UML.

*Рейтинг-контроль 3*

1. Назначение и области применения САПР.
2. Жизненный цикл изделий. Электронный макет изделия. CALS-технологии.
3. CAE/CAD/CAM/PDM системы.
4. Организационная и функциональная структура САПР.
5. Программное обеспечение системы САПР.
6. Структура пакета «Компас», меню графического редактора, режимы работы АРМ.
7. Интерфейс пакета Компас. Файлы обмена чертежами, их разновидности. Общая структура файлов обмена.
8. Методы и этапы автоматизированного проектирования.
9. Структурно-параметрическое, функционально-параметрическое, конструкторско-технологическое проектирование.
10. Структурный синтез. И-ИЛИ графы.
11. Метод распространения ограничений для оптимизации проектных решений.
12. Метод ветвей и границ для оптимизации проектных решений.
13. Базовый генетический алгоритм. Процедура выбора родителей.
14. Базовый генетический алгоритм. Процедуры кроссовера и мутаций.
15. Генетический метод комбинирования эвристик.
16. Состав технического обеспечения САПР. Структура корпоративной вычислительной сети.
17. Типы и характеристики устройств вывода информации из ЭВМ.
18. Типы и характеристики устройств ввода информации из ЭВМ.
19. Статическая и динамическая память ЭВМ.

**5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.****Второй семестр*****Зачет****Вопросы к зачету*

- 1 Назначение и области применения САПР.
- 2 Жизненный цикл изделий. Электронный макет изделия. CALS-технологии.
- 3 CAE/CAD/CAM/PDM системы.
- 4 Организационная и функциональная структура САПР.
- 5 Программное обеспечение системы САПР.



- 6 Структура пакета «Компас», меню графического редактора, режимы работы АРМ.
- 7 Интерфейс пакета Компас. Файлы обмена чертежами, их разновидности. Общая структура файлов обмена.
- 8 Методы и этапы автоматизированного проектирования.
- 9 Структурно-параметрическое, функционально-параметрическое, конструкторско-технологическое проектирование.
- 10 Моделирование на системном уровне.
- 11 Моделирование структур и функций в мехатронике и робототехнике
- 12 Имитационное моделирование; событийное моделирование; языки имитационного моделирования.
- 13 Разработка схем и методик моделирования. Моделирование функций и структуры устройства.
14. CAD – системы
15. CAM– системы
16. CAE– системы
17. CALS – технологии

### Третий семестр Экзамен

#### *Вопросы для подготовки к экзамену*

1. Требования к математическим моделям и методам в САПР
2. Фазовые переменные, компонентные и топологические уравнения
3. Основные понятия теории графов
4. Представление топологических уравнений
5. Особенности эквивалентных схем механических объектов
6. Методы формирования математических моделей на макроуровне
7. Выбор методов анализа во временной области
8. Алгоритм численного интегрирования систем дифференциальных уравнений
9. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений
10. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
11. Анализ в частотной области
12. Многовариантный анализ
13. Организация вычислительного процесса в универсальных программах анализа на макроуровне
14. Математические модели для анализа на микроуровне
15. Методы анализа на микроуровне
16. Метод конечных элементов для анализа механической прочности
17. Моделирование аналоговых устройств на функциональном уровне
18. Математические модели дискретных устройств
19. Методы логического моделирования
20. Системы массового обслуживания
21. Аналитические модели СМО
22. Уравнения Колмогорова
23. Пример аналитической модели
24. Модель многоканальной СМО с отказами
25. Принципы имитационного моделирования
26. Событийный метод моделирования
27. Краткое описание языка GPSS
28. Сети Петри
29. Анализ сетей Петри

#### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**



Понятие проектирования; принципы системного подхода; уровни проектирования; стадии проектирования; модели и их параметры в САПР; проектные процедуры; жизненный цикл изделий; структура САПР; введение в CALS-технологии; этапы проектирования автоматизированных систем. **Техническое обеспечение САПР** Требования к техническому обеспечению САПР; процессоры ЭВМ; память ЭВМ; мониторы; периферийные устройства; шины компьютера; типы вычислительных машин и систем; персональные компьютеры; рабочие станции; серверы, кластеры и суперкомпьютеры; структура корпоративной вычислительной сети. **Методы и программы анализа проектных решений** Требования к математическим моделям и методам в САПР; фазовые переменные, компонентные и топологические уравнения; представление топологических уравнений; методы формирования математических моделей на макроуровне; выбор методов анализа во временной области; алгоритмы численного интегрирования систем дифференциальных уравнений; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений; анализ в частотной области; многовариантный анализ; организация вычислительного процесса в универсальных программах анализа на макроуровне; математические модели для анализа на микроуровне; методы анализа на микроуровне; метод конечных элементов для анализа механической прочности; моделирование аналоговых устройств на функциональном уровне; математические модели дискретных устройств; методы логического моделирования; системы массового обслуживания (СМО); аналитические модели СМО; уравнения Колмогорова; пример аналитической модели; принципы имитационного моделирования; событийный метод моделирования; краткое описание языка GPSS; сети Петри; анализ сетей Петри; геометрическое моделирование; методы и алгоритмы компьютерной графики. **Методы и программы синтеза проектных решений** Критерии оптимальности; задачи оптимизации с учетом допусков; классификация методов математического программирования; методы одномерной оптимизации; методы безусловной оптимизации; необходимые условия экстремума; методы поиска условных экстремумов; подходы к решению задач структурного синтеза; морфологические таблицы; альтернативные графы; исчисления; планирование процессов и распределение ресурсов; метод ветвей и границ; методы локальной оптимизации и поиска с запретами; методы распространения ограничений; эволюционные методы; простой генетический алгоритм; разновидности генетических операторов; метод комбинирования эвристик; примеры применения генетических алгоритмов. **Методики концептуального проектирования** Типы CASE-систем; спецификации проектов программных систем; методика IDEF0; методика IDEF3; методика IDEF1X; UML; программное обеспечение CASE-систем. **Промышленные автоматизированные системы** Системы ERP; логистические системы; система управления производственными ресурсами MRP-2; АСУТП; автоматизированные системы делопроизводства; основные функции CAD-систем; типы САПР в области машиностроения; функции CAM-систем; функции CAE-систем; обзор машиностроительных САПР; процедуры проектирования СБИС; проектирование печатных плат; схемотехническое и компонентное проектирование; язык VHDL; язык VHDL-AMS. **Технологии информационной поддержки изделий** Обзор CALS-стандартов; структура стандартов STEP; прикладные протоколы STEP; интегрированные ресурсы в STEP; организация в STEP информационных обменов; язык Express; языки разметки; PDM — управление проектными данными; программное обеспечение CALS-технологий; технология SOAP; сетевые архитектуры для корпоративных информационных систем.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ



## 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
<b>Основная литература*</b>		
Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / Ю.Н. Федоров. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 928 с. -	2015	Библиотека ВлГУ - 3 экз. ISBN 978-5-9729-0019-0
2. Схиртладзе А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа. — 459 с.	2019	ISBN 978-5-4486-0574-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/83341.html">https://www.iprbookshop.ru/83341.html</a>
3. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс] / Ю.Н. Федоров.- М.: Инфра-Инженерия, 2011. -576с. -	2011	Библиотека ВлГУ ISBN 978-5-9729-0039-8
4.Жарков Н.В. AutoCAD 2015 [Электронный ресурс]: официальная русская версия. Эффективный самоучитель/ Жарков Н.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2015.— 624 с	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35586">http://www.iprbookshop.ru/35586</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие. - С.Пб., М., Краснодар: Лань, 2012,- 606с.: ил.+1 электрон. опт. диск (CD-ROM). -	2012	Библиотека ВлГУ ISBN 978-5-8114-1166-5.
<b>Дополнительная литература</b>		
1. Ушаков Д. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс]: курс лекций/ Ушаков Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 208 с.—	2011	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/7937">http://www.iprbookshop.ru/7937</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю 1.
2/Смирнов А.А. Трехмерное геометрическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Основы автоматизации проектирования»/ Смирнов А. А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 40 с	2010	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/31300">http://www.iprbookshop.ru/31300</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

## 6.2. Периодические издания

Журнал. Автоматизация в промышленности. ISSN 1819-5962

Журнал. Мехатроника, автоматизация, управление. ISSN 1684-6427.

Журнал. Искусственный интеллект и принятия решений, ISSN 2071-8594

## 6.3. Интернет-ресурсы

<http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2965>

<http://matlab.exponenta.ru/matlab/default.php>

<http://www.scada.ru/publication/book/preface.html>

Автоматизация проектирования в радиоэлектронике (<http://bigor.bmstu.ru>)

Автоматизированные системы управления (<http://bigor.bmstu.ru>)

Интеллектуальные системы (<http://bigor.bmstu.ru>)

Основы CALS-технологий (<http://bigor.bmstu.ru>)

Введение в Web-технологии (<http://bigor.bmstu.ru>)

Языки информационного обмена (<http://intuit.ru>)

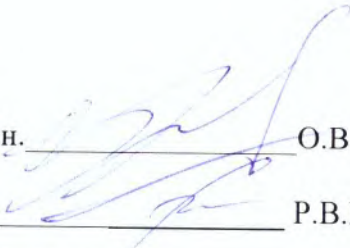

Основы работы с XML и CSS (<http://intuit.ru>)


## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

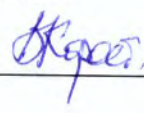


Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические/лабораторные работы проводятся в ауд. 105а-2, 106-2

Рабочую программу составил проф. каф. АМиР, д.т.н.  О.В.Веселов  
Рецензент (представитель работодателя)  
Начальник отдела ООО «Автоприбор» ,к.т.н.  Р.В.Родионов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР  
Протокол № 16 от 28.06.2021 года  
Заведующий кафедрой АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф Коростелев  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.06  
Протокол № 13 от 24 июня 2021 года  
Председатель комиссии зав. каф. АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф Коростелев



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.22 года

Заведующий кафедрой Алла Р Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_