

**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» \_\_\_\_\_ «06» 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«SCADA системы в проектировании и управлении мехатронных и робототехнических систем»**

**направление подготовки / специальность**

**15.04.06 Мехатроника и робототехника**

**направленность (профиль) подготовки**

**«Мехатроника и робототехника в машиностроении»**

г. Владимир

2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «SCADA системы в проектировании и управлении 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:

- получение информации, необходимой для проектирования и управления большими системами;
- научиться составлять схемы управления, оценка параметров элементов, определение факторов определяющих процесс;
- овладеть методами построения систем управления для конкретного применения с использованием специальных программ проектирования .

### 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «SCADA системы в проектировании и управлении 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	
ПК-2 Способность использовать стандартные и прикладные пакеты программ для разработки и оформления технической документации и графической части проекта.	ПК-2.1 Знать методику использования программ на языках программирования 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.	ПК-2.1 Знает методику использования программ на языках программирования 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.	
ПК- 4 Способность выполнять технико-экономические	ПК-4.1 Уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робо-	ПК-4.1 Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование проектов создания	Тестовые вопросы Ситуационные задачи

<p>расчеты эффективности использования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей, производить укрупненный расчет технико-экономических показателей.</p>	<p>ротехнических 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>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 автоматизации, 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>ПК-6 Способность выполнять проектно-конструкторские работы мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требо-</p>	<p>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.</p>	<p>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 использова-</p>	

ваниями техно-логичности из-готовления и сборки		нием стандартного оборудова-ния.	
---	--	----------------------------------	--

#### 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	SCADA системы	1	1,2	2	2	-	12		
2	Организационная структура SCADA систем		3,4	2	2	-	12		
3	- Обмен данными с устройствами управления в реальном времени		4,5	2	2	-	12	1-й рейтинг-контроль	
4	- Обработка информации в реальном времени		6,7	2	2	-	12		
5	- Отображение информации в понятной для человека форме (HMI)		8,9	2	2		12		
6	- Ведение базы данных с технологической информацией		10, 11	2	2	-	12	2-й рейтинг-контроль	
7	- Аварийная сигнализация, управление тревожными сообщениями		12, 13	2	2	-	12		
8	- Создание отчетов		14, 15	2	2	-	12		
9	- Осуществление сетевого взаимодействия с другими информационными системами		16-18	2	2	-	12	3-й рейтинг-контроль	
Всего за 2-й семестр:					18	18		108	Зачет
1	Введение		1,2	-	-	-	3		

2	АСУ ТП и диспетчерское управление Технические характеристики		3,4		-	4		3	
3	Компоненты систем контроля и управления и их назначение		4,5		-	4		3	1-й рейтинг-контроль
4	Разработка прикладного программного обеспечения СКУ: выбор пути и инструментария		6,7			4		3	
5	Программно-аппаратные платформы для SCADA-систем		8,9			4		3	
6	Организация взаимодействия с контроллерами		10, 11			4	-	3	2-й рейтинг-контроль
7	Аппаратная реализация связи с устройствами ввода/вывода		12, 13			4	4	3	
8	Графические возможности		14, 15			4	4	3	
9	Сетевые технологии		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

SCADA системы, назначение, область применения, использование в АСУ ТП.

Организационная структура SCADA систем;

- Обмен данными с устройствами управления в реальном времени;
- Обработка информации в реальном времени;
- Отображение информации в понятной для человека форме (HMI);

- Ведение базы данных с технологической информацией;

- Аварийная сигнализация, управление тревожными сообщениями;

- Создание отчетов;

- Осуществление сетевого взаимодействия с другими информационным системами;

АСУ ТП и диспетчерское управление; Технические характеристики;

Компоненты систем контроля и управления и их назначение;

Разработка прикладного программного обеспечения СКУ: выбор пути и инструментария;

Программно-аппаратные платформы для SCADA-систем;

Организация взаимодействия с контроллерами;

Аппаратная реализация связи с устройствами ввода/вывода;

Графические возможности;

Сетевые технологии.

### Содержание лабораторных занятий по дисциплине

#### Второй семестр

Тема 1. Среда моделирования

- Содержание практических/лабораторных занятий.  
Изучение среды моделирования.  
Работа в среде моделирования
- Тема 2. Моделирование машины постоянного тока  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Теоретический расчет машины постоянного тока  
Моделирования работы машины постоянного тока.
- Тема 3. Моделирование тиристорного преобразователя  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Теоретический расчет Моделирование тиристорного преобразователя  
Моделирования работы Моделирование тиристорного преобразователя.
- Тема 4. Регулятор скорости  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Теоретический расчет регулятора скорости  
Моделирования работы регулятора скорости.
- Тема 5. Силовой преобразователь  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Теоретический расчет силового преобразователя  
Моделирования работы силового преобразователя
- Тема 6. Формирователь ШИМ сигнала  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Изучить алгоритм работы ШИМ.  
Моделирование работы ШИМ.
- Тема 7. Исследование линейных динамических систем  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Создать. линейную динамическую систему.  
Моделирование динамических систем
- Тема 8. Модель привода с переменной структурой.  
Содержание практических/лабораторных занятий  
Разработать привод с переменной структурой.  
Моделирование работы привод с переменной структурой.
- Тема 9. Работа с командной строки  
Содержание практических/лабораторных занятий.  
Изучить приемы работы с командной строки.

### Третий семестр

#### Лабораторные работы

1. Структуры SCADA - систем Simp Light
2. Редактор мнемосхем Simp Light
3. Редактор каналов Simp Light
4. Модуль Монитор Simp Light
5. Диспетчер Simp Light
6. Настойка сетевых подключений– Simp Light
7. Просмотр графиков Simp Light
8. Алармы Simp Light
9. Перенос данных и настроек Simp Light

**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. Архивирование (регистрация) значений переменной
2. Тренды в InTouch
3. Тренды в SCADA - системах
4. Определение имени доступа в словаре переменных InTouch
5. Обмен данными с другими приложениями
6. Особенности адресации в InTouch
7. Поддерживаемые коммуникационные протоколы
8. Серверы ввода/вывода в InTouch
9. Аппаратная реализация связи с устройствами ввода/вывода
10. Организация взаимодействия с контроллерами
11. Сетевые технологии
12. Контроллеры в SCADA-системах

#### *Рейтинг контроль 2*

1. Объекты и их свойства
2. Окна в InTouch
3. Графические средства InTouch
4. Графический интерфейс
5. Эксплуатационные характеристики
6. Открытость систем
7. Графические возможности
8. Операционная система
9. Программно-аппаратные платформы для SCADA-систем

#### *Рейтинг контроль 3*

1. Программно-аппаратные платформы для SCADA-систем
2. Разработка прикладного программного обеспечения СКУ
3. Компоненты систем контроля и управления и их назначение
4. АСУ ТП и диспетчерское управление
5. Разработка DDE - клиента
6. Разработка DDE-сервера
7. Разработка графопостроителя в системе InTouch
8. Функции Quick Functions
9. Математическое моделирование сложных неоднородных систем.
10. Математические модели элементов системы ( типовые математические схемы).
11. Адекватность и эффективность математических моделей.
12. Общая логика построения моделей. Технология математического моделирования

### Третий семестр

#### *Рейтинг-контроль 1*

1. Тренды в SCADA - системах
2. Архивирование (регистрация) значений переменной
3. Отображение трендов
4. Изменение параметров архивных трендов в режиме исполнения
5. Система распределенных архивов
6. Структура процесса проектирования. Стадии, иерархические уровни.
7. Классификация проектных параметров и процедур в САПР.
8. Блочный-иерархический подход к проектированию. Аспекты и уровни проектирования.

9. Жизненный цикл промышленных изделий, характеристика используемых автоматизированных систем.
10. Виды обеспечения и структура САПР.
11. Промышленные автоматизированные системы и их функции.
12. Математический аппарат, используемый в САПР для создания и исследования аналоговых математических моделей.
13. Узловой метод формирования математических моделей на макроуровне.
14. 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. Разработка DDE - клиента
2. Объекты и их свойства
3. Поддерживаемые коммуникационные протоколы
4. Обмен данными с другими приложениями
5. Графические средства InTouch
6. Окна в InTouch
7. Диаграммы сценариев и кооперации UML.
8. Структурный синтез. Морфологические таблицы.
9. Структурный синтез. И-ИЛИ графы.
10. Метод распространения ограничений для оптимизации проектных решений.
11. Метод ветвей и границ для оптимизации проектных решений.
12. Базовый генетический алгоритм. Процедура выбора родителей.
13. Базовый генетический алгоритм. Процедуры кроссовера и мутаций.
14. Генетический метод комбинирования эвристик.
15. Состав технического обеспечения САПР. Структура корпоративной вычислительной сети.
16. Типы и характеристики устройств вывода информации из ЭВМ.
17. Типы и характеристики устройств ввода информации из ЭВМ.
18. Статическая и динамическая память ЭВМ.

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.**



## Второй семестр

### *Зачет*

1. Архивирование (регистрация) значений переменной
2. Тренды в InTouch
3. Тренды в SCADA - системах
4. Определение имени доступа в словаре переменных InTouch
5. Обмен данными с другими приложениями
6. Особенности адресации в InTouch
7. Поддерживаемые коммуникационные протоколы
8. Серверы ввода/вывода в InTouch
9. Аппаратная реализация связи с устройствами ввода/вывода
10. Организация взаимодействия с контроллерами
11. Объекты и их свойства
12. Окна в InTouch
13. Графические средства InTouch
14. Графический интерфейс
15. Эксплуатационные характеристики

## Третий семестр

### *Экзамен*

#### *Вопросы для подготовки к экзамену*

1. Открытость систем
2. Графические возможности
3. Операционная система
4. Программно-аппаратные платформы для SCADA-систем
5. Разработка прикладного программного обеспечения СКУ
6. Компоненты систем контроля и управления и их назначение
7. АСУ ТП и диспетчерское управление
8. Разработка DDE - клиента
9. Разработка DDE-сервера
10. Разработка графопостроителя в системе InTouch
11. Функции Quick Functions
12. Встроенные функции
13. Типы скриптов
14. Скрипты в InTouch
15. Встроенные языки программирования
16. Система распределенных архивов
17. Изменение параметров архивных трендов в режиме исполнения
18. Отображение трендов
19. Архивирование (регистрация) значений переменной

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

Виды и свойства систем. Классификации. Основные свойства систем. Понятийный аппарат (определения). Структурный граф системы. Схема системного анализа. Математическое моделирование. Общие определения и принципы. Алгоритм использования метода математического моделирования на ЭВМ. Типы отношений исходной и проектируемой систем.. Отношение подобия при получении имитационной модели.

Тренды в SCADA – системах, Изменение параметров архивных трендов в режиме исполнения. Архивирование (регистрация) значений переменной Система распределенных архивов. Встроенные языки программирования. Типы скриптов. Разработка DDE-сервера Разработка DDE – клиента. Объекты и их свойства. Поддерживаемые коммуникационные протоколы.

Обмен данными с другими приложениями. Сетевые технологии. Пространственно распределенные объекты технологического управления. Организация связей. Микропроцессорные системы нижнего уровня класса программируемые логические контроллеры. Системы сбора данных с объектов автоматизации. Вычислительные задачи в получении и преобразовании измеряемых данных. Явный метод. Метод комплексного представления. Импульсные сигналы, кодовые последовательности. Использование циклов (программные блоки). Метод нелинейного преобразования. Метод Неймана (метод исключения). Частные методы. Построение систем, заданных передаточной функцией. Виды (формы) передаточной функции. Использование передаточной функции для построения дифференциального уравнения, описывающего систему. Описание в виде системы дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений на ЭВМ. Моделирование в Matlab с использованием редактора решений дифференциальных уравнений (Differential Equation Editor – DEE). Использование представления системы в виде схемы, полученной по дифференциальному уравнению для решения в Matlab. Использование библиотечных функций для решения дифференциальных уравнений. Моделирование систем на основе рекуррентных уравнений. Метод Эйлера – Коши. Метод Рунге – Кутта (4-го порядка). Методы дискретной аппроксимации. Метод отображения.

Примеры ситуационных задач.

Используя средства SCADA-систем:

- предложить модель для повышения точности обработки информации;
- предложить модель, для повышение производительности обработки информации;
- назовите современные программные средства, применяемые на стадии проектирования;
- что является целью создания моделей при проектировании;
- предложить модель повышающую точность обработки вводимой информации;
- предложить решения по созданию альтернативных моделей сетевых связей;
- предложить решения по созданию модели обработки данных вводимых с оборудования;
- предложить решения по созданию модели ТП для системы управления мехатронным модулем;
- найдите решение по аналитической обработке параметрической информации.

Требования к решению ситуационных задач:

- решения ситуационных задач следует излагать в устной форме во время лекционных и практических занятий;
- содержание решений ситуационных задач следует представлять в виде конкретных решений, направленных на достижение определенных целей;
- оценку решений ситуационных задач следует осуществлять с учетом креативности, мобильности и направленности мышления обучающихся;
- оценку решений ситуационных задач следует осуществлять, обращая особое внимание на объем и качество самостоятельной работы, выполненной обучающимся.

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	
Основная литература*			
Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое посо-	2015	Библиотека ВлГУ - 3 экз.	

бие [Электронный ресурс] / Ю.Н. Федоров. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 928 с. - 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. - ISBN 978-5-9729-0039-8	2011	Библиотека ВлГУ
4. Пьявченко, Т.А. «Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA системы TRACE MODE: Уч. пособие» " СПб., М., Краснодар Лань, 2015. - 336с. ISBN: 978-5-8114-1885-5	2015	Библиотека ВлГУ
4. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие. - С.Пб., М., Краснодар: Лань, 2012.- 606с.: ил.+1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-5-8114-1166-5.	2012	Библиотека ВлГУ
<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 паролю1.
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.
Кузнецов А. Genesis for Windows – графическая scada-система для разработки АСУ ТП		Современные технологии автоматизации.- 1997.- №3.

## 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>

<http://www.mka.ru/go/?id=40463&url=www.rtsoft.ru>

<http://adastra.ru/ru/tm/tm5/> - Трейс моуд - интегрированная SCADA- и softlogic - система для разработки АСУТП

<http://www.rnka.ru/go/?id=40463&url=www.rtsoft.ru>

<http://www.scada.ru/publication/book/preface.html> - Публикации - SCADA - системы:

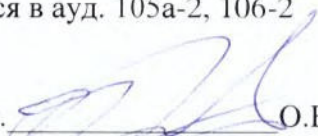
взгляд изнутри


<http://www.mka.ru/go/?id=40463&url=www.rtsoft.ru>.- Кабаев С.В. Пакет программного обеспечения Intouch - система мониторинга и управления в объектах промышленной автоматизации

## 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 28.06.2022 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 2022 года

Председатель комиссии зав. каф. АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф Коростелев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 \_\_\_\_\_

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_