

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева  
Кафедра «Системы автоматического управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Системы автоматического управления»  
«13» января 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

 О.В.Горячев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Моделирование систем»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы специалитета**

по специальности

**15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**

со специализацией

**Проектирование технических комплексов специального назначения**

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150501-01-21

Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Ломакин А.К., ст. преподаватель каф. САУ  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Фролов А.А., доцент каф. САУ, к.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является освоение методологии и технологии моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации технологических машин и комплексов.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение принципов, методов построения и исследования моделей функционирования узлов и блоков технологических машин и комплексов;
- изучение методов формализации и алгоритмизации процессов функционирования узлов и блоков технологических машин и комплексов на базе анализа их физических основ и особенностей рабочих процессов;
- изучение методологии и технологии компьютерного моделирования систем;
- изучение программно-аппаратных средств, применяемых в задачах моделирования;

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 7 семестре.

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем и комплексов (код компетенции – ПК-12);
- 2) приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере (код компетенции – ПК-12)

### **Уметь:**

- 1) представлять модель в алгоритмическом и математическом виде (код компетенции – ПК-12)
- 2) оценивать качество модели (код компетенции – ОК-3);

### **Владеть:**

- 1) навыками использования математического пакета обработки данных Matlab (код компетенции – ПСК-1.4);

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
7	Э	4	144	48		16		2	0,25	77,75
<b>Итого</b>	–	4	144	48		16		2	0,25	77,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

### 4.2 Содержание лекционных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>7 семестр</b>	
1	Моделирование систем. Основные понятия.
2	Пакет Simulink- визуальная среда проектирования систем
3	Динамика объектов управления технологических машин и комплексов
4	Элементы устройств силовой электроники в пакете Sim Power System
5	Модельное исследование устройств силовой электроники
6	Электрические машины в пакете Sim Power System
7	Модельное проектирование систем постоянного тока
8	Модельное проектирование асинхронных систем
9	Модельное проектирование синхронных систем

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>7 семестр</b>	
1	Программный комплекс научных расчетов Matlab и его подсистема Simulink, как средство исследования систем
2	Исследование характеристик коллекторного двигателя постоянного тока
3	Исследование характеристик двигателя постоянного тока с широтно-импульсным регулированием
4	Исследование характеристик трехфазного асинхронного двигателя с частотным регулированием скорости вращения

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>7 семестр</b>	
1	Выполнение расчетных работ
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Оформление отчетов по лабораторным работам
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

#### 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

##### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>7 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №1	2
		Выполнение лабораторной работы №2	2
		Защита лабораторной работы №1	3
		Защита лабораторной работы №2	3
		Выполнение расчетной работы №1	15
		Итого	30

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №3	2
		Выполнение лабораторной работы №4	2
		Защита лабораторной работы №3	3
		Защита лабораторной работы №4	3
		Выполнение расчетной работы №2	15
	Итого	30	
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для лекционных занятий: аудитория, оснащенная доской, персональным компьютером, видеопроектором, экраном;
- для лабораторных работ: аудитория, оснащенная персональными компьютерами по числу студентов, с установленным на них специальным программным обеспечением.

### 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 7.1 Основная литература

1. Макаров Н.Н. Анализ и синтез систем автоматического управления с использованием системы MATLAB: учеб. пособие / Н.Н. Макаров, С.В. Феофилов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. – 68 с.

2. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики [Электронный ресурс]: монография/ Дьяконов

В.П., Круглов В.В.— Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 454 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8683.html>, по паролю.

3. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink [Электронный ресурс]/ Черных И.В. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 288 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63804.html>, по паролю.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Дьяконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 768 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63590.html>, по паролю.

2. Введение в математический пакет Matlab [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 88 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61469.html>, по паролю.

3. Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink / SimMechanics) [Электронный ресурс]: учебное пособие для высших учебных заведений/ В.М. Мусалимов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2013. — 115 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68668.html>, по паролю.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <https://exponenta.ru/> – Портал Центра Инженерных Технологий и Моделирования «Экспонента».

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Многофункциональный комплекс Mathworks MATLAB;
2. Пакет офисных программ OpenOffice

**9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.