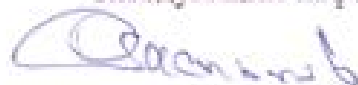


Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

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

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы управления»  
«19» января 2022г., протокол №1

Заведующий кафедрой



В.Я. Распопов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
*«Современные проблемы систем управления и навигации»*

основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки  
**24.03.02 Системы управления движением и навигация**

с направленностью (профилем)  
**Системы ориентации, стабилизации и навигации**

Форма(ы) обучения: очная


идентификационный номер образовательной программы: 240402-01-22

Тула 2022 год

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

**Разработчик(и):**

\_\_Малютин Д.М., проф., к.т.н., доцент\_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** изучения дисциплины является формирование у студентов представления о проблемах и методах современной теории управления и навигации, о новых объектах и задачах управления в технике, о современных методах идентификации объектов управления, о методах анализа и синтеза систем управления, о сложных классах математических моделей, о роли технологий управления, в том числе в навигации.

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

- ознакомление с принципами и методами современной теории управления,
- ознакомление с новыми задачами управления в технике,
- формирование навыков применения компьютерных технологий проектирования систем управления.

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

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в первом 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) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:**

- 1) современные методы решения научно-исследовательских задач (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

**Уметь:**

- 1) применять современные методы решения научно-исследовательских задач (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);

**Владеть:**

- 1) навыками решения профессиональных задач современными методами (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения 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										
1	Э, КР	5	180	12	24	-	–	3	0,5	140,5
Итого	–	5	180	12	24	-	–	3	0,5	140,5

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>1 семестр</b>	
1	Сложные классы математических моделей систем управления (СУ) Особенности динамики нелинейных систем управления.
2	Фазовое пространство. Примеры фазовых портретов.
3	Исследование нелинейных СУ. Исследования на фазовой плоскости.
4	Исследование нелинейных СУ. Исследования на фазовой плоскости.
5	Устойчивость нелинейных СУ.
6	Гармоническая линеаризация нелинейных СУ.
7	Методика исследования автоколебаний в нелинейных СУ.
8	Структурные преобразования нелинейных СУ.
9	Коррекция нелинейных СУ.
10	Оценка качества переходных процессов в нелинейных СУ

## 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>1 семестр</b>	
1	Моделирование одного канала привода системы стабилизации оптической оси, с учетом нелинейностей, обусловленных ограничением сигнала по уровню и действием сил сухого трения. Способ повышения точности
2	Составление дифференциальных уравнений и структурной схемы электромеханической следящей системы, включающей датчик угла рассогласования, линейный усилитель, релейный усилитель, двигатель, редуктор, тахогенератор. Исследование устойчивости и автоколебаний

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3	Построение диаграммы качества затухания нелинейной электромеханической следящей системы
4	Исследование динамики микромеханического акселерометра прямого преобразования
5	Исследование динамики микромеханического акселерометра компенсационного типа (анализ и синтез)

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

##### Очная форма обучения

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>1 семестр</b>	
1	Самостоятельное изучение темы. Вынужденные колебания в нелинейных СУ.
2	Самостоятельное изучение темы. Случайные процессы в СУ. СУ с самонастройкой параметров
3	Самостоятельное изучение темы .. Интеллектуальные СУ. Современные методы идентификации объектов управления.
4	Самостоятельное изучение темы . Методы анализа и синтеза систем управления и навигации. Развитие современной элементной базы СУ и систем ориентации, стабилизации и навигации.
5	Самостоятельное изучение темы Способы повышения точности систем ориентации, стабилизации и навигации.. Компьютерные технологии проектирования и имитации функционирования СУ и навигации.

**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>1 семестр</b>		
Текущий контроль	Первый рубежный	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:

<b>Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося</b>			<b>Максимальное количество баллов</b>
успеваемости	контроль	Выполнение и защита практических работ №1-2	10
		Выполнение и защита практических работ №3-4	5
		Тестирование	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Выполнение и защита практических работ №5-6	5
		Выполнение и защита практических работ №7	10
		Тестирование	15
		Итого	30
	Промежуточная аттестация		40 (100*)
	Экзамен		100
	Защита курсовой работы		

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

<b>Система оценивания результатов обучения</b>	<b>Оценки</b>			
Стобальная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
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:  
 -учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом (лекционные занятия, практические (семинарские) занятия, компьютерная техника.

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

#### **7.1 Основная литература**

1. Распопов В.Я. Микросистемная авионика: учебное пособие для вузов. - Тула: «Гриф и К»- 2010.-248с. 13 экз.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Математические основы теории автоматического регулирования, т.1. Под ред. Б. К. Чемоданова. Учеб. пособие для втузов.-М.: Высш. шк. 1977.-366 с. 15экз.
2. Математические основы теории автоматического регулирования, т.2. Под ред. Б. К. Чемоданова. Учеб. пособие для втузов.-М.: Высш. шк. 1977.-454 с. 11экз.
3. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления: /учебное издание/ – 4-е изд, перераб и доп. СПб.: «Профессия», - 2004.- 752с. 99экз.

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» не требуются.

## **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. Текстовый редактор Microsoft Word; «Пакет офисных приложений «МойОфис»».
2. Программный пакет Matlab.

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

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.