

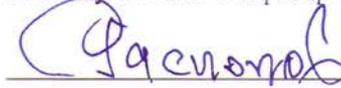
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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 20 22 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



В.Я. Распопов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Учебной практики (научно-исследовательской работы)  
(2 семестр)

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

по направлению подготовки

**24.04.02 Системы управления движением и навигация**

с направленностью (профилем)

**Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации**

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240402-01-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
рабочей программы практики**

**Разработчик(и):**

— Телухин С.В., доц., к.т.н. \_\_\_\_\_  
*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*

\_\_\_\_\_ *(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*

  
\_\_\_\_\_ *(подпись)*

\_\_\_\_\_ *(подпись)*

## **1 Цель и задачи прохождения практики**

**Целью** прохождения практики является приобретение умений по составлению математических моделей приборов и систем и оценке результатов моделирования.

**Задачами** прохождения практики являются:

- составление математической модели;
- составление структурной схемы;
- определение параметров по результатам моделирования и проведение их оценки.

## **2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения**

Вид практики – учебная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики – стационарная и (или) выездная.

Форма (формы) проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Учебный процесс по практике организуется в форме практической подготовки обучающихся.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, 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 прохождения практики обучающийся должен:

### **Знать:**

1) математическое описание элементов приборов и систем (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3);

### **Уметь:**

1) составлять математические модели и структурные схемы (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3);

2) проводить анализ параметров (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3)

### **Владеть:**

1) навыком оценки результатов моделирования (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.5).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится во втором семестре.

#### 5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения							
2	ДЗ	6	4	216	1,75	0,25	214

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики от профильной организации;
- составление обучающимся отчёта по практике.

#### 6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

##### Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике

(дифференцированный зачет).
-----------------------------

### Примеры индивидуальных заданий

**Задание 1.** Составить математическую модель и структурную схему гиросtabilизатора, провести моделирование и дать оценку результатов.

**Задание 2.** Составить математическую модель и структурную схему системы ориентации, провести моделирование и дать оценку результатов.

**Задание 3.** Составить математическую модель и структурную схему системы стабилизации, провести моделирование и дать оценку результатов.

Индивидуальное задание назначается в соответствии с темой выпускной квалификационной работы.

## 7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Для проведения промежуточной аттестации по практике формируется комиссия, которая должна состоять не менее чем из двух человек. В состав комиссии рекомендуется включать заведующего кафедрой, руководителя магистерской программы, руководителя практики. В начале заслушивается доклад студента, выполненный в форме презентации (длительность не более 5 минут), далее – ответы на вопросы. Итоговая оценка по практике выносится по итогам защиты отчета, качества выполнения отчета и оценки, данной научным руководителем.

### Требования к отчёту по практике

Отчет по практике должен быть выполнен на стандартных листах формата А4 и содержать титульный лист, основную часть и приложение (при необходимости). В основной части приводятся математическая модель, структурная схема, результаты моделирования. Содержание основной части: 1. Математическое описание. 2. Моделирование работы. В приложении могут быть приведены графики результатов моделирования.

## 8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения, указанных в разделе 3.

### Перечень контрольных вопросов и (или) заданий

1. Опишите структурную схему системы (изделия) (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.5).
2. Какие параметры определяют функционирование систем ориентации и навигации и гироскопических приборов (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3)?
3. Укажите способы получения параметров систем ориентации и навигации (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3).
4. Укажите критерии, используемые при анализе параметров систем ориентации и навигации (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3).
5. Как определяются устойчивость системы и параметры переходного процесса систем ориентации и навигации (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3)?
6. Опишите процесс оценки результатов моделирования для проведенного исследования (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.5).
7. Каким образом оценивается погрешность алгоритма функционирования систем ориентации и навигации (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3)?
8. Как по результатам моделирования определить наличие ошибок в алгоритме функционирования системы ориентации и навигации (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3)?
9. Какие временные и частотные зависимости используются при идентификации параметров систем ориентации и навигации (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.5)?

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения практики требуется компьютерный класс, либо рабочее место, оборудованное компьютером.

## **10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### **Основная литература**

1. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления: [Учебное издание] / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2004. – 752с.
2. Распопов, В.Я. Теория гироскопических систем. Гиросtabilизаторы: учебное пособие для вузов / В.Я. Распопов; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 388 с.
3. Распопов, В.Я. Теория гироскопических систем. Инерциальные датчики: учебное пособие для вузов / В.Я. Распопов; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. – 253 с.

### **Дополнительная литература**

1. Матвеев, В.В. Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации на МЭМС-датчиках: учебное пособие / В.В. Матвеев, В.Я. Распопов; ТулГУ; Ин-т высокоточных систем им. В.П. Грязева. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. – 226 с.
2. Пельпор, Д. С. Гироскопические системы: учебное пособие для вузов. Ч. 1. Теория гироскопов и гироскопических стабилизаторов / Д.С. Пельпор. – М.: Высш. шк., 1971.– 568 с.

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. – Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю. – загл. с экрана.

**11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Инженерный пакет Scilab.
2. Пакет офисных приложений «Мой Офис».