

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

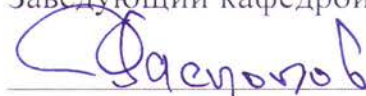
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

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**

**Производственной практики (научно-исследовательской работы)  
(3 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)

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

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

\_\_\_\_\_  
(подпись)

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

**Целью** прохождения практики является приобретение умений по применению профессиональных знаний и разработке новых подходов решения задач в области систем управления движением и навигации.

**Задачами** прохождения практики являются:

- разработка методики решения задачи;
- сопоставление различных способов решения задачи;
- оценка влияния параметров либо структуры системы на ее характеристики.

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

Вид практики – производственная 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.

## **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) способы и методы решения профессиональных задач (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);
- 2) подходы решения задач (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.2);

### **Уметь:**

- 1) применять профессиональные знания для решения задач (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);
- 2) разрабатывать новые подходы решения задач (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.2);

### **Владеть:**

- 1) навыком решения профессиональных задач (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2).
- 2) навыками разработки новых подходов решения задач (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.2).

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 обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Практика проводится в третьем 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	Продолжи-тельность		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	Промежу-точная атте-стация	
Очная форма обучения							
3	ДЗ	3	2	108	0,75	0,25	107

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.** Разработать алгоритм управления и сопоставить характеристики гиросtabilизатора для различных вариантов структуры системы управления.

**Задание 2.** Разработать алгоритм и сопоставить характеристики системы навигации для различных вариантов навигационного алгоритма.

**Задание 3.** Разработать алгоритм управления и сопоставить характеристики системы стабилизации для различных вариантов синтеза системы управления.

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	81 – 100
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 результаты расчетов и сопоставления характеристик системы, анализ результатов. Содержание основной части: 1. Варианты решения. 2. Расчет характеристик. 3. Анализ расчета. В приложении могут быть приведены графики результатов моделирования и экспериментов.

## 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. Перечислите методы синтеза систем управления (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2).
2. Какие параметры системы являются заданными, а какие определяются в ходе расчетов (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2)?
3. Какой из методов решения задачи обладает наибольшей точностью (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2)?
4. Какие фазовые переменные системы используются в алгоритме функционирования системы (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2)?
5. Какими достоинствами либо преимуществами обладает предложенный способ решения задачи (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.2)?
6. Какие программные продукты могут быть использованы для моделирования работы функционирования системы (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.2)?
7. С какой целью применяется нормировка фазовых координат (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.2)?
8. Какие программные продукты могут быть использованы для проведения необходимых расчетов (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.2)?

## **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.

3. Солодовников, В.В. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования: учеб. пособие для вузов / В.В. Солодовников, В.Н. Плотников, А.В. Яковлев. – М.: Машиностроение, 1985. – 536 с.

4. Солодовников, В. В. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы: учеб. пособие для техн. вузов / В.В. Солодовников [и др.]; под ред. В.В. Солодовникова. – М.: Высш. шк., 1991. – 254 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».