

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

## **Инерциальные навигационные системы**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электронных приборов**

Учебный план 24.05.06\_24\_00.plx  
24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,65	66,65	66,65	66,65
Контактная работа	66,65	66,65	66,65	66,65
Сам. работа	53,3	53,3	53,3	53,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Серебряков Андрей Евгеньевич*

Рабочая программа дисциплины

**Инерциальные навигационные системы**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами (приказ Минобрнауки России от 04.08.2020 г. № 874)

составлена на основании учебного плана:

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электронных приборов**

Протокол от 30.05.2024 г. № 5

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

И.о. зав. кафедрой Серебряков Андрей Евгеньевич

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **Электронных приборов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **Электронных приборов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **Электронных приборов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

**Электронных приборов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	формирование систематических знаний по принципам построения инерциальных навигационных систем и изучение основных требований и характеристик, предъявляемых к различным типам гироскопических систем ориентации, а также особенностей применения в них элементов и изделий электронной техники.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- изучение принципов построения и основных характеристик инерциальных навигационных систем;
1.4	- практическое овладение методами численного исследования точности инерциальных навигационных по уравнениям ошибок с помощью персональных ЭВМ;
1.5	- изучение и моделирование основных характеристик гироскопических систем ориентации их составные частей, а также особенностей применения в них элементов и изделий электронной техники;
1.6	- формирование навыков изложения научного, теоретического материала в области инерциальных технологий в виде докладов, презентаций и научных публикаций;
1.7	- применение приобретенных практических знаний для решения конкретных задач при прохождении учебных практик, при выполнении курсовых и выпускных работ, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
2.1.2	знать:
2.1.3	физические основы теории построения и принципы действия инерциальных датчиков, а также базовые концепции и модели квантовой и статистической физики, основные свойства и законы механического движения;
2.1.4	уметь: моделировать работу систем управления и систем обработки сигналов инерциальных датчиков;
2.1.5	владеть:
2.1.6	навыками проектирования и расчета систем и узлов инерциальных датчиков и электронных схем по заданным характеристикам и параметрам, программные средствами для обработки экспериментальных данных и сигналов.
2.1.7	Инерциальные датчики и акселерометры в системах управления летательных аппаратов
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1: Способен организовывать работы по разработке проектно-конструкторской документации и программной документации на радиоэлектронное оборудование систем управления беспилотными летательными аппаратами**

**ПК-1.1. Определяет концепции построения варианта изделия, конструктивно, функционально и информационно связанных составных частей, его модернизации и модификации**

**Знать**  
составные части гироскопических систем, а также особенности применения в них элементов и изделий электронной техники; методы проектирования электронных устройств с использованием автоматизированных систем;

**Уметь**  
формулировать цели проектирования инерциальных приборов и систем, обеспечивать выбор критериев и показателей проектирования; разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты инерциальных навигационных систем с использованием средств автоматизации проектирования

**Владеть**  
основными методами и приемами разработки технического задания для электронных устройств инерциальных приборов и систем;  
навыкам работы с автоматизированными системами проектирования.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	составные части гироскопических систем, а также особенности применения в них элементов и изделий электронной техники; методы проектирования электронных устройств с использованием автоматизированных систем;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	формулировать цели проектирования инерциальных приборов и систем, обеспечивать выбор критериев и показателей проектирования; разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты инерциальных навигационных систем с использованием средств автоматизации проектирования

<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основными методами и приемами разработки технического задания для электронных устройств инерциальных приборов и систем;
3.3.2	навыкам работы с автоматизированными системами проектирования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1.</b>					
1.1	Предмет и задачи дисциплины «Электронные устройства в инерциальных технологиях» /Тема/	7	0			
1.2	Принципы построения платформенных и бесплатформенных инерциальных навигационных систем (БИНС). Требования к точности инерциальных навигационных систем. Особенности характеристик электронных устройств, обрабатывающих сигналы датчиков первичной информации в навигационных системах. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.3	Акселерометрические БИНС. БИНС на неуправляемых гироскопах. /Ср/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.4	БИНС с акселерометрами и датчиками угловых скоростей. /Тема/	7	0			
1.5	Общая характеристика и классификация. БИНС с углами Эйлера-Крылова. /Лек/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.6	Построение модели БИНС с акселерометрами и датчиками угловых скоростей /Пр/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.7	БИНС на базе углов Эйлера Крылова /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.8	БИНС с направляющими косинусами. /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.9	БИНС с параметрами Родрига-Гамильтона /Тема/	7	0			
1.10	Анализ алгоритмов БИНС /Лек/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен

1.11	Проблема начальной выставки в БИНС /Пр/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.12	БИНС на базе кватернионов /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.13	Начальная выставка БИНС /Ср/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.14	Модель ошибок БИНС /Тема/	7	0			
1.15	Элементарный анализ ошибок БИНС. Векторная модель ошибок БИНС. /Лек/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.16	Анализ существующих моделей ошибок БИНС /Пр/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.17	Анализ ошибок БИНС /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен, отчет по лабораторной работе
1.18	Скалярная модель ошибок БИНС. Уравнение ошибок БИНС в определении параметров ориентации. /Ср/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.19	Комплексные навигационные системы /Тема/	7	0			
1.20	Элементы теории случайных процессов. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.21	Комплексных системы навигации. Особенности функционирования и их проектирование /Пр/	7	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.22	Принципы построения комплексных систем навигации. /Ср/	7	7	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.23	Фильтр Калмана в навигационных системах /Тема/	7	0			

1.24	Непрерывный фильтр Калмана /Лек/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.25	Исследование работы фильтра Калмана в навигационных системах. /Пр/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.26	Дискретный фильтр Калмана /Ср/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.27	Моделирование алгоритмов БИНС /Тема/	7	0			
1.28	Калибровка инерциальных чувствительных элементов. /Лек/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.29	Калибровка инерциальных чувствительных элементов. /Пр/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.30	Принцип построения спутниковых систем навигации /Тема/	7	0			
1.31	Точностные характеристики спутниковых систем и их применение в навигационных комплексах. /Лек/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.32	Инерциально-спутниковые навигационные комплексы. Методика коррекции навигационной информации. /Пр/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.33	Инерциально-спутниковые навигационные комплексы. /Ср/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.34	Астронавигационные системы /Тема/	7	0			
1.35	Астроориентатор и астрокомпас. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.36	Методология расчета погрешности астронавигационных систем. /Пр/	7	2,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен

1.37	Погрешности астронавигационных систем /Ср/	7	8,3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.38	Перспективы развития инерциальных технологий и устройств /Тема/	7	0			
1.39	Новые направления развития в области проектирования инерциальных навигационных систем. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.40	Применение инерциальных технологий для диагностики ЧС и предупреждения аварий. /Пр/	7	0,5	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
1.41	Перспективные направления внедрения инерциальных технологий /Ср/	7	10	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
	<b>Раздел 2.</b>					
2.1	/Тема/	7	0			
2.2	/КПКР/	7	15,7	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен, защита курсового проекта
2.3	/ИКР/	7	0,65	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
2.4	/Тема/	7	0			
2.5	/Кнс/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен
2.6	/Экзамен/	7	44,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	Экзамен

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Инерциальные навигационные системы")

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Липин А. В.	Аэронавигация в международных полетах : учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2021, 278 с.	978-5-907354-05-0-3, <a href="https://e.lanbook.com/book/167051">https://e.lanbook.com/book/167051</a>
Л1.2	Джашитов, А. Э., Бекренев, Н. В., Горбачев, В. О., Злобина, И. В., Карачаровский, В. Ю., Овчинникова, Н. В., Цветкова, О. А.	Теоретическая механика. Сквозные задачи, алгоритмы решения задач с комментариями, содержанием теории и примерами, математика : учебное пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020, 259 с.	978-5-7433-3377-6, <a href="http://www.iprbookshop.ru/108712.html">http://www.iprbookshop.ru/108712.html</a>
Л1.3	Нахов, С. Ф., Калихман, Д. М., Калихман, Л. Я., Депутатова, Е. А., Скоробогатов, В. В., Николаенко, А. Ю., Нахова, С. Ф.	Опыт проектирования и изготовления блоков измерителей линейного ускорения на кварцевых маятниковых акселерометрах с аналоговой и цифровой системами управления : монография	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2021, 240 с.	978-5-7433-3456-8, <a href="https://www.iprbookshop.ru/122632.html">https://www.iprbookshop.ru/122632.html</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Шарапов В. М., Полищук Е. С., Кошевой Н. Д., Ишанин Г. Г., Минаев И. Г., Совлуков А. С., Шарапов В. М., Полищук В. С.	Датчики : справочное пособие	Москва: Техносфера, 2012, 624 с.	978-5-94836-316-5, <a href="http://www.iprbookshop.ru/16974.html">http://www.iprbookshop.ru/16974.html</a>
Л2.2		Датчики фирмы Honeywell	Москва: ДМК Пресс, 2010, 47 с.	978-5-94020-004-8, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60935">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60935</a>
Л2.3	Архипов А. М., Иванов В. С., Панфилов Д. И.	Датчики Freescale Semiconductor	Москва: ДМК Пресс, 2010, 184 с.	978-5-94120-204-1, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60998">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60998</a>
Л2.4	Юматов Л.С., Кушнарев Ю.М.	Электронавигационные приборы и их эксплуатация : Учеб.	М.: Транспорт, 1989, 199с.	5-277-00425-4, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.5	Шарапов В.М., Мусяенко М.П., Шарапова Е.В.	Пьезоэлектрические датчики	М.: Техносфера, 2006, 632с.	5-94836-100-4, 1

### 6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Калихман, Д. М., Депутатова, Е. А.	Математическое моделирование мехатронных систем. В 3 частях. Ч.1. Гироскопические измерители угловой скорости и акселерометры : учебно-методическое пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020, 68 с.	978-5-7433-3418-6, <a href="https://www.iprbookshop.ru/117205.html">https://www.iprbookshop.ru/117205.html</a>
ЛЗ.2	Калихман, Д. М., Депутатова, Е. А.	Математическое моделирование мехатронных систем. В 3 частях. Ч.2. Прецизионные стенды с инерциальными чувствительными элементами для контроля гироскопических приборов : учебно-методическое пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2021, 72 с.	978-5-7433-3455-1, <a href="https://www.iprbookshop.ru/122625.html">https://www.iprbookshop.ru/122625.html</a>
ЛЗ.3	Калихман, Д. М., Депутатова, Е. А., Садо́мцев, Ю. В.	Математическое моделирование мехатронных систем. В 3 частях. Ч.3. Цифровые системы управления гироскопических измерителей угловой скорости, акселерометров и прецизионных поворотных стендов с инерциальными чувствительными элементами : учебно-методическое пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2021, 88 с.	978-5-7433-3448-3, <a href="https://www.iprbookshop.ru/122626.html">https://www.iprbookshop.ru/122626.html</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	103 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
---	--

2	103 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
---	--

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Инерциальные навигационные системы")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Серебряков Андрей Евгеньевич, и.о. заведующего кафедры ЭП	<b>28.08.24</b> 17:05 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Холопов Сергей Иванович, Заведующий кафедрой АСУ	<b>30.08.24</b> 07:39 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП	<b>30.08.24</b> 08:54 (MSK)	Простая подпись