

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

Датчики систем управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Микро- и нанoeлектроники**

Учебный план v24.05.06_23_00.plx
24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	16	16	40	40
Лабораторные	16	16	8	8	24	24
Практические	8	8	8	8	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
Итого ауд.	48,25	48,25	32,25	32,25	80,5	80,5
Контактная работа	48,25	48,25	32,25	32,25	80,5	80,5
Сам. работа	87	87	94	94	181	181
Часы на контроль	8,75	8,75	17,75	17,75	26,5	26,5
Итого	144	144	144	144	288	288

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Вишняков Николай Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Датчики систем управления

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

Микро- и нанoeлектроники

Протокол от 29.05.2024 г. № 9

Срок действия программы: 2023-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Микро- и наноэлектроники

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
Микро- и наноэлектроники

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
Микро- и наноэлектроники

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

Микро- и наноэлектроники

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель – формирование базовых знаний и умений в области общих физических принципов преобразования измерительной информации, классификации датчиков, физических основ и принципов работы, устройства и способов применения их в технических системах и приборах управления летательными аппаратами в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом.
1.2	Задачами дисциплины в соответствии с указанной целью являются:
1.3	- расширение научного кругозора и эрудиции в вопросах преобразования измеряемой физической величины в электрический информационный сигнал, представлений о различных классах датчиков измерительных систем;
1.4	- изучение принципов работы, устройства и способов применения датчиков в технических системах и приборах управления летательными аппаратами;
1.5	- обучение представлениям о метрологии датчиков, согласования их с измерительной цепью;
1.6	- приобретение практических навыков по методам обработки и анализа результатов лабораторных экспериментов;
1.7	- приобретение умения использовать полученные знания для проектирования приборов системы управления летательных аппаратов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы теории управления
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Производственная практика

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

ОПК-6: Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами;

ОПК-6.2. Применяет датчики для решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами

Знать
основные физические принципы, лежащие в основе работы датчиков первичной информации для систем управления летательными аппаратами, типы и варианты конструкций и метрологические характеристики датчиков.

Уметь
ориентироваться в принципах преобразования информации от бортовых технических систем и рационально применять современные датчики для приборов систем управления летательных аппаратов.

Владеть
методами калибровки, испытаний и опытной эксплуатации датчиков для приборов и систем управления летательных аппаратов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные физические принципы, лежащие в основе работы датчиков первичной информации для систем управления летательными аппаратами, типы и варианты конструкций и метрологических характеристик датчиков.
3.2	Уметь:
3.2.1	ориентироваться в принципах преобразования информации от бортовых технических систем и рационально применять современные датчики для приборов систем управления летательных аппаратов.
3.3	Владеть:
3.3.1	готовность к освоению новых знаний, касающихся методов калибровки, испытаний и опытной эксплуатации датчиков первичной информации для приборов и систем управления летательных аппаратов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение.					
1.1	Введение. /Тема/	6	0			

1.2	Введение. /Лек/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
1.3	Основные физические явления и принципы преобразования физических величин, лежащие в основе работы датчиков СУЛА /Пр/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
1.4	Система управления летательного аппарата (СУЛА). /Ср/	6	11,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 2. Метрологические характеристики датчиков в статическом и динамическом режимах.					
2.1	Метрологические характеристики датчиков в статическом и динамическом режимах. /Тема/	6	0			
2.2	Метрологические характеристики датчиков в статическом и динамическом режимах. /Лек/	6	5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
2.3	Метрологические характеристики датчиков в статическом и динамическом режимах. /Пр/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
2.4	Метрологические характеристики датчиков в статическом и динамическом режимах. /Ср/	6	10,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 3. Формирование сигналов датчиков СУЛА.					
3.1	Формирование сигналов датчиков СУЛА. /Тема/	6	0			
3.2	Формирование сигналов датчиков СУЛА. /Лек/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
3.3	Схемы формирования сигналов пассивных и активных датчиков. /Пр/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
3.4	Формирование сигналов пассивных и активных датчиков СУЛА. /Ср/	6	10,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 4. Датчики температуры.					
4.1	Датчики температуры. /Тема/	6	0			
4.2	Датчики температуры. /Лек/	6	5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.

4.3	Резистивные и гальванические датчики температуры. /Лаб/	6	4	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
4.4	Пороговые датчики. /Лаб/	6	4	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.3Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
4.5	Датчики температуры. /Пр/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
4.6	Температурные датчики: основы работы и применения в технических системах. /Ср/	6	11,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 5. Датчики давления, деформации, силы, вибрации.					
5.1	Датчики давления, деформации, силы, вибрации. /Тема/	6	0			
5.2	Датчики давления, деформации, силы, вибрации. /Лек/	6	5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
5.3	Тензодатчик. /Лаб/	6	4	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
5.4	Датчики давления, деформации, силы, вибрации. /Пр/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
5.5	Датчики давления, деформации, силы, вибрации. /Ср/	6	10,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 6. Датчики магнитного поля.					
6.1	Датчики магнитного поля. /Тема/	6	0			
6.2	Датчики магнитного поля. /Лек/	6	5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
6.3	Датчики магнитного поля. Датчик Холла. /Лаб/	6	4	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
6.4	Датчики магнитного поля. /Пр/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.

6.5	Датчики магнитного поля. /Ср/	6	11,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 7. Датчики влажности.					
7.1	Датчики влажности. /Тема/	6	0			
7.2	Датчики влажности. /Лек/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
7.3	Датчики влажности. /Пр/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
7.4	Датчики влажности. /Ср/	6	10,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 8. Датчики радиоактивного излучения.					
8.1	Датчики радиоактивного излучения. /Тема/	6	0			
8.2	Датчики радиоактивного излучения. /Лек/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
8.3	Датчики радиоактивного излучения. /Пр/	6	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
8.4	Датчики радиоактивного излучения. /Ср/	6	10,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 9. Оптико-электрические преобразователи (оптические датчики).					
9.1	Оптико-электрические преобразователи (оптические датчики). /Тема/	7	0			
9.2	Оптико-электрические преобразователи (оптические датчики). /Лек/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
9.3	Пирозлектрический датчик. /Лаб/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
9.4	Оптические датчики. Принципы работы и применения в технических системах. /Пр/	7	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.

9.5	Свойства оптических датчиков. /Ср/	7	12,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 10. Волоконно-оптические датчики.					
10.1	Волоконно-оптические датчики. /Тема/	7	0			
10.2	Волоконно-оптические датчики. /Лек/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
10.3	Волоконно-оптические датчики. /Пр/	7	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
10.4	Волоконно-оптические датчики. /Ср/	7	11,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 11. Датчики линейных и угловых скоростей и перемещений.					
11.1	Датчики линейных и угловых скоростей и перемещений. /Тема/	7	0			
11.2	Датчики линейных и угловых скоростей и перемещений. /Лек/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
11.3	Интегральные датчики. /Лаб/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
11.4	Датчики линейных и угловых скоростей и перемещений. /Пр/	7	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
11.5	Датчики линейных и угловых скоростей и перемещений. /Ср/	7	11,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 12. Датчики линейных и угловых ускорений.					
12.1	Датчики линейных и угловых ускорений. /Тема/	7	0			
12.2	Датчики линейных и угловых ускорений. /Лек/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
12.3	Датчики линейных и угловых ускорений. /Пр/	7	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
12.4	Датчики линейных и угловых ускорений. /Ср/	7	11,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.

	Раздел 13. Датчики уровня, скорости и расхода газов и технических жидкостей.					
13.1	Датчики уровня, скорости и расхода газов и технических жидкостей. /Тема/	7	0			
13.2	Датчики уровня, скорости и расхода газов и технических жидкостей. /Лек/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
13.3	Терморезистивный анемометр. /Лаб/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
13.4	Датчики уровня, скорости и расхода газов и технических жидкостей. /Пр/	7	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
13.5	Датчики уровня, скорости и расхода газов и технических жидкостей. /Ср/	7	11,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 14. Акустические датчики.					
14.1	Акустические датчики. /Тема/	7	0			
14.2	Акустические датчики. /Лек/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
14.3	Акустический датчик. /Лаб/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
14.4	Акустические датчики /Пр/	7	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
14.5	Акустические датчики. /Ср/	7	11,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 15. Пилотажно-навигационные датчики.					
15.1	Пилотажно-навигационные датчики. /Тема/	7	0			
15.2	Пилотажно-навигационные датчики. /Лек/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
15.3	Пилотажно-навигационные датчики. /Пр/	7	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
15.4	Пилотажно-навигационные датчики. /Ср/	7	12,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчёт. Зачёт.

	Раздел 16. Заключение.					
16.1	Заключение. /Тема/	7	0			
16.2	Заключение. /Лек/	7	2	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Зачёт.
16.3	Тенденции и направления в разработке датчиков СУЛА. Новые технологии и применения датчиков технической информации. /Пр/	7	1	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Отчет о выполнении задания практического занятия, зачёт.
16.4	Тенденции и направления в разработке современных датчиков СУЛА. /Ср/	7	11,5	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Аналитический отчет. Зачёт.
	Раздел 17. Промежуточная аттестация.					
17.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	7	0			
17.2	Подготовка к зачёту. /ЗаО/	6	8,75	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В		Контрольные вопросы.
17.3	Приём зачёта. /ИКР/	6	0,25	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В		Контрольные вопросы.
17.4	Подготовка к зачёту. /ЗаО/	7	17,75	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В		Контрольные вопросы.
17.5	Приём зачёта. /ИКР/	7	0,25	ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В		Контрольные вопросы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Датчики систем управления").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Еремина И. Н., Саноян А. Г.	Физико-технические основы микро- и наноустройств : учебное пособие	Самара: РЕАВИЗ, 2010, 60 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/10148.html
Л1.2	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, http://www.iprbookshop.ru/16974.html
Л1.3	Марукович Е. И., Марков А. П., Сергеев С. С., Марукович Е. И.	Бесконтактная термометрия	Минск: Белорусская наука, 2014, 252 с.	978-985-08-1681-8, http://www.iprbookshop.ru/29421.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.4	Шарапов В. М., Минаев И. Г., Согула Ж. В., Куницкая Л. Г., Шарапов В. М.	Электроакустические преобразователи	Москва: Техносфера, 2013, 296 с.	978-5-94836-357-8, http://www.iprbookshop.ru/31881.html
Л1.5	Войтович, И. Д., Корсунский, В. М.	Интеллектуальные сенсоры : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024, 1163 с.	978-5-4497-2399-4, https://www.iprbookshop.ru/133940.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Богущ М. В., Панич А. Е.	Проектирование пьезоэлектрических датчиков на основе пространственных электротермоупругих моделей	Москва: Техносфера, 2014, 324 с.	978-5-94836-371-4, http://www.iprbookshop.ru/31872.html
Л2.2	Легкий В. Н., Галун Б. В., Санков О. В.	Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения : учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 455 с.	978-5-7782-1777-5, http://www.iprbookshop.ru/47705.html
Л2.3	Шебалкова Л. В., Легкий В. Н., Ромодин В. Б., Легкий В. Н.	Микроволновые и ультразвуковые сенсоры : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015, 172 с.	978-5-7782-2586-2, http://www.iprbookshop.ru/45108.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Вишняков Н.В., Гудзев В.В., Ермачихин А.В., Рыбин Н.Б., Толкач Н.М.	Микро- наносенсоры. Акустический датчик : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016	https://elib.rsre.ru/ebs/download/1292
Л3.2	Вишняков Н.В., Гудзев В.В., Ермачихин А.В., Рыбин Н.Б., Толкач Н.М.	Современные твердотельные датчики. Интегральные датчики температуры : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016	https://elib.rsre.ru/ebs/download/1287
Л3.3	Вишняков Н.В., Гудзев В.В., Ермачихин А.В., Рыбин Н.Б., Толкач Н.М.	Микро- наносенсоры. Пирозлектрический датчик температуры : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016	https://elib.rsre.ru/ebs/download/1291

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.4	Рыжова, А. А., Кузьмин, В. В.	Датчики температуры и ряда механических величин : учебно-методическое пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018, 116 с.	978-5-7882-2466-4, http://www.iprbookshop.ru/100669.html
ЛЗ.5	Вишняков Н.В., Гудзев В.В., Ермачихин А.В., Рыбин Н.Б., Толкач Н.М.	Современные твердотельные датчики. Датчики магнитного поля. Датчики Холла : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016	https://elibr.ru/u.ru/ebs/download/1286
ЛЗ.6	Вишняков Н.В., Гудзев В.В., Ермачихин А.В., Рыбин Н.Б., Толкач Н.М.	Микро- наносенсоры. Тензодатчик : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016	https://elibr.ru/u.ru/ebs/download/1293
ЛЗ.7	Вишняков Н.В., Гудзев В.В., Ермачихин А.В., Рыбин Н.Б., Толкач Н.М.	Современные твердотельные датчики. Пороговые датчики температуры : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016	https://elibr.ru/u.ru/ebs/download/1288
ЛЗ.8	Вишняков Н.В., Гудзев В.В., Ермачихин А.В., Рыбин Н.Б., Толкач Н.М.	Микро- наносенсоры. Терморезистивный анемометр : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016	https://elibr.ru/u.ru/ebs/download/1290

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю.
Э2	2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю.
Э3	Электронная библиотека ЮРАЙТ, режим доступа из сети интернет без пароля.
Э4	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю.
Э5	Сайт кафедры микро- и нанoeлектроники РГРТУ
Э6	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа.
Э7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
Э8	Интернет Университет Информационных Технологий
Э9	Электронный ресурс «Виртуальная кафедра АСУ»

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 XP	Коммерческая лицензия
MathCAD	Коммерческая лицензия
Maxima	NU General Public License (GPL) v2.0

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	51 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы 30 мест, мультимедиа проектор benQ Pб 6200, доска магнитно-маркерная, компьютер, экран настенный
---	---

2	501 лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	57 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная лабораторным оборудованием 20 мест, мультимедиа проектор Aser X128H, доска магнитно-маркерная, компьютер, 8 лабораторных столов, 3 компьютера ,блоки питания ВИП-009 (7 шт.), ВИП-010(4 шт.), вольтметры В7-21(4 шт.), В7-21А(3 шт.), Ф283, генераторы Г4-165, Г4-81, Г6-27, измеритель Л2-56, лазер ЛГИ-502, осциллографы С1-65, С1-76
4	343 учебно-административный корпус. Учебно-вспомогательная Аудитория для хранения и ремонта оборудования 2 компьютера, принтер, сканер, 5 мест

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Датчики систем управления").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Литвинов Владимир Георгиевич,
Заведующий кафедрой МНЭЛ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Холопов Сергей Иванович,
Заведующий кафедрой АСУ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна Александровна,
Начальник УРОП

Простая подпись