

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук

13.09.2017 Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1548

дисциплины Б.1.26 Основы конструирования приборов
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Системы управления движением летательных аппаратов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

12.09.2017
(подпись)

В. И. Ширяев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой
(ученая степень, ученое звание,
должность)

12.09.2017
(подпись)

В. И. Ширяев

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель: – изучить основы конструкторской подготовки производства, классификацию, методы и средства конструирования приборов, освоить этапы проектирования и конструирования приборов. Задачи дисциплины: – познать логику конструирования приборов; – освоить алгоритмы расчета параметров измерительных приборов; – изучить поэтапную процедуру проектирования приборов; – научиться составлять конструкторскую документацию приборов.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Основы конструирования приборов» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки бакалавр по направлению 24.03.02 – «Системы управления движением и навигация» по профилю «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации», обучение проводится на 6 семестре. Общая трудоемкость дисциплины по очной форме подготовки составляет 3 зачетные единицы или 108 часов. Дисциплина включает в себя следующие разделы: Этапы разработки приборов. Инженерное проектирование. Надежность приборов. Условия эксплуатации приборов. Конструирование прибора. Конструкции блоков электромеханических узлов приборов. Разработка конструкторской документации на электромеханические узлы. Выбор датчиков измерительных приборов. Разработка электрической схемы прибора. Логика конструирования. Этапы проектирования. Проектирование систем дистанционной передачи сигналов. Конструирование систем защиты приборов. Конструирование испытательных стендов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Знать:основные понятия теории конструирования, стадии, правила и этапы процесса конструирования.
	Уметь:формировать задачу по разработке конструкции.
	Владеть:способностью понимать значения поставленных проектно-конструкторских.
ПК-10 способностью к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания	Знать:нормативную базу конструирования, комплектность конструкторской документации приборостроения.
	Уметь:формировать задачу по разработке конструкции.
	Владеть:способностью понимать значения поставленных проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературы.
ПК-13 способностью использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов	Знать:основные свойства и технологические приемы обработки материалов, используемых при изготовлении элементов конструкций систем управления.
	Уметь:принять оптимальные решения по

	реализации конструкции с учетом требований технологии изготовления и сборки, эксплуатации, эргономики, надежности, долговечности и других показателей, характеризующих качество разработки прибора. Владеть:современными техническими средствами разработки конструкций и технической документации к ним.
ПСК-9.1 способностью проектировать системы управления движением летательных аппаратов	Знать:системы управления летательными аппаратами в условиях различных внешних возмущений.
	Уметь:формировать задачу управления летательными аппаратами.
	Владеть:принимать оптимальное решение при проектировании систем управления движения летательными аппаратами.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.06.02 Схемотехника систем управления	В.1.06 Датчики и измерительные преобразователи, В.1.05 Инерциальные навигационные системы

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ДВ.1.06.02 Схемотехника систем управления	анализ, синтез и исследование типовых электронных устройств, используемых в системах управления

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Проработка лекционного материала, подготовка к	50	50

экзамену по разделам курса		
Выполнение домашних заданий.	10	10
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Этапы разработки приборов.	4	2	2	0
2	Инженерное проектирование.	4	2	2	0
3	Надежность приборов.	6	4	2	0
4	Условия эксплуатации приборов.	2	2	0	0
5	Конструирование прибора	4	4	0	0
6	Конструкции блоков электромеханических узлов приборов. Разработка конструкторской документации на электромеханические узлы	6	4	2	0
7	Выбор датчиков измерительных приборов	2	2	0	0
8	Разработка электрической схемы прибора	4	2	2	0
9	Логика конструирования. Этапы проектирования.	2	2	0	0
10	Проектирование систем дистанционной передачи сигналов.	6	4	2	0
11	Конструирование систем защиты приборов	4	2	2	0
12	Конструирование испытательных стендов.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Этапы разработки приборов: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка рабочей документации	2
2	2	Инженерное проектирование как специфический вид деятельности человека, этапы создания новой технической системы.	2
3	3	Надежность приборов: общие сведения о надежности	2
4	3	Надежность приборов: испытания на надежность, анализ результатов испытаний	2
5	4	Условия эксплуатации приборов: внешние воздействия – механические, климатические, радиационные	2
6	5	Конструирование прибора: составление кинематической и компоновочной схем системы ориентации.	2
7	5	Конструирование прибора: разработка принципиальной схемы системы ориентации	2
8	6	Конструкции блоков электронных узлов приборов.	2
9	6	Разработка конструкторской документации на электронные и электромеханические узлы	2
10	7	Выбор датчиков измерительных приборов, разработка требований к датчикам, расчет параметров, выбор элементов датчиков	2
11	8	Разработка электрической схемы прибора: общие правила выполнения электрических схем, условные обозначения элементов, соединения	2
12	9	Логика конструирования. Этапы конструирования. Первичная информация конструирования приборов. Разработка требований. Конструирование	2

		основных частей. Эскизная и окончательная компоновка прибора. Построение основной структуры прибора. Проектирование чертежей общего вида.	
13	10	Проектирование беспроводных систем дистанционной передачи сигналов.	2
14	10	Конструирование систем защиты приборов от внешних воздействий: тепловая защита	2
15	11	Конструирование систем защиты приборов от внешних воздействий: амортизаторы.	2
16	12	Конструирование поворотных испытательных стендов, размещение приборов с учетом особенностей восприятия информации человеком	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Составление структуры приборов и оформление их в соответствии с требованиями ЕСКД. Разработка требований, определяющих технические характеристики прибора, составление технического задания на разработку прибора	2
2	2	Анализ технического задания, выбор схемы, расчет параметров отдельных узлов и элементов прибора, выбор элементов	2
3	3	Расчет надежности приборов	2
4	6	Разработка конструкции в соответствии с результатами расчетов электромеханических приборов	2
5	8	Построение и расчет электрической схемы прибора	2
6	10	Конструирование систем защиты приборов	2
7	11	Теория решения изобретательских задач.	2
8	12	Конструкция испытательных стендов	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Проработка лекционного материала, подготовка к экзамену	Конструирование приборов. В 2-х кн./ Под ред. В. Краузе. – Кн. 1 – М.: Машиностроение, 1987. – 384 с. Главы 3, 5	50
Выполнение домашних заданий.	1. Шишмарев, В.Ю. Основы проектирования приборов и систем: учебник для бакалавров / В.Ю. Шишмарев. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 334 с. Главы 3-9 2. Конструирование приборов. В 2-х кн./ Под ред. В. Краузе. – Кн. 2 – М.: Машиностроение, 1987. – 376 с. Главы 6, 7, 8	10

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Открытые инновационные технологии в области математики, физики и механики	Лекции	Использование знаний из различных областей мировой науки: физики, механики, информационных технологий и материаловедения	2
Закрытые инновационные технологии в области математики, физики и механики	Практические занятия и семинары	Использование внутренних источников знаний научно-исследовательских работ кафедры, университета	4
Использование методов, основанных на изучении практики (case studies)	Практические занятия и семинары	Изучение конструкции ведущих производителей в приборостроении в России и за рубежом.	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Анализ реконструкции двухосного испытательного стенда разработанного кафедрой приборостроения.	Изучения компоновки модуля вращения стенда.
Анализ реконструкции двухосного испытательного стенда	Детальный анализ модуля наклона. Компоновка. Детализовка.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Договор по НИР № 2013059/315/89 от «15» апреля 2013 г. Разработка стендовой аппаратуры для испытания бесплатформенного инерциального бло-ка в условиях углового движения Договор по НИР № 2015122/315/юр864 от «18» марта 2015 г. от « 26 » июня 2015 г. Разработка специализированного программно-математического обеспечения по управлению высокоточным стендом вращения

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Экзамен	1
Все разделы	ПК-10 способностью к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению	Экзамен	2

	выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания		
Все разделы	ПК-13 способностью использовать компьютерные технологии при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов	Экзамен	3
Все разделы	ПСК-9.1 способностью проектировать системы управления движением летательных аппаратов	Проверка домашнего задания	4

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	Студенты в аудитории письменно отвечают на вопросы экзаменационного билета, заранее выданные преподавателем, которые включают теоретические вопросы и задачи по пройденным разделам.	Отлично: Полный ответ на поставленный вопрос (80%) Хорошо: Не полный ответ на поставленные вопросы в билете (60%) Удовлетворительно: Не полный ответ на поставленные вопросы в билете (50%) Неудовлетворительно: Ответ не раскрывает как теоретических основ, так и практического применения знаний
экзамен	Студенты в аудитории письменно отвечают на вопросы экзаменационного билета, заранее выданные преподавателем, которые включают теоретические вопросы и задачи по пройденным разделам.	Отлично: Полный ответ на поставленные вопросы в билете (80%) Хорошо: Ответ на поставленные вопросы в билете (60%) Удовлетворительно: Неполный ответ на поставленные вопросы в билете (50%) Неудовлетворительно: Неполный ответ на поставленные вопросы в билете (менее 30%)
Проверка домашнего задания	Преподаватель проверяет и оценивает выполнение домашнего задания, студент отвечает на вопросы преподавателя по теоретической и практической части домашнего задания	Зачтено: Полный ответ: Составлены эскизы деталей прибора согласно ЕСКД (80%). Не зачтено: Не полный ответ: Отсутствие эскизов деталей прибора согласно ЕСКД (80%).

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	Функциональные узлы гироскопических приборов и систем управления движением и навигации Структура гироскопических приборов и систем управления движением и навигации Конструкторская подготовка гироскопических приборов и систем
экзамен	1. Виды проектных работ: НИР и ОКР? 2. Этапы проектирования?

	3. Средства автоматизации проектирования? 4. Надежность приборов и систем и её расчет? 5. Этапы разработки математических моделей? 6. Математические модели для статического режима измерений? 7. Математические модели для динамического режима измерений? 8. Классификация приборов и систем? 9. Первичные измерительные преобразователи? 10. Виды измерительных сигналов и их характеристики? 11. Логика конструирования. 12. Первый этап логики конструирования. 13. Второй этап логики конструирования. 14. Третий этап логики конструирования. 15. Четвертый этап логики конструирования. 16. Пятый этап логики конструирования. 17. Шестой этап логики конструирования. 18. Седьмой этап логики конструирования. 19. Восьмой этап логики конструирования. 20. В каких целях создана в нашей стране Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации?
Проверка домашнего задания	Детали: Ось, полуось, корпус прибора, рама гироскопического прибора.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Шишмарев, В. Ю. Технические измерения и приборы Текст учебник для вузов по направлению "Автоматизация технол. процессов и пр-в" В. Ю. Шишмарев. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2012. - 383, [1] с. ил., табл.
2. Орлов, П. И. Основы конструирования Кн. 2 Под ред. П. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 542 с. ил.
3. Конструирование приборов Кн. 1 В 2-х кн. Под ред. В. Краузе; Пер. с нем. В. Н. Пальянова; Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Машиностроение, 1986(1987). - 382 с. ил.
4. Беме, Л. Конструирование приборов Кн. 2 В 2-х кн. Под ред. В. Краузе; Пер. с нем. В. Н. Пальянова; Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Машиностроение, 1987. - 376 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Элементы приборных устройств Ч. 1 Расчеты Курсовое проектирование. Для приборостроит. спец. вузов. В 2-х ч. Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1978. - 327 с. ил.
2. Элементы приборных устройств Ч. 2 Конструирование Курсовое проектирование. Для приборостроит. спец. вузов. В 2 ч. Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1978. - 231 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник машиностроения
2. КОНСТРУКТОР. МАШИНОСТРОИТЕЛЬ
3. Машиностроение и инженерное образование
4. Гироскопия и навигация

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Миндлин, Я. З. Логика конструирования Текст Я. З. Миндлин. - М.: Машиностроение, 1969. - 123 с. с черт.; 1 л. схем.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Миндлин, Я. З. Логика конструирования Текст Я. З. Миндлин. - М.: Машиностроение, 1969. - 123 с. с черт.; 1 л. схем.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Марков, А.В. Основы проектирования измерительных приборов: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 48 с.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	540 (3б)	Изучение конструкций элементов гироскопических приборов: датчики угла, датчики момента, поплавковые интегрирующие гироскопы, датчики угловой скорости, лазерные гироскопы, волновые твердотельные гироскопы.
Практические занятия и семинары	540 (3б)	Изучение динамических и статических характеристик ДУС
Практические занятия и	540 (3б)	Изучение динамических и статических характеристик волнового гироскопа

семинары		
----------	--	--