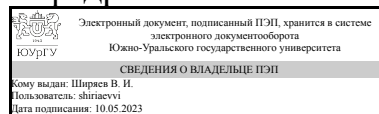


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



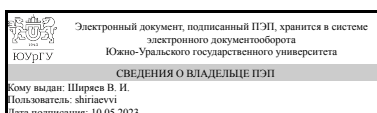
В. И. Ширяев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С0.01 Испытания приборов и систем  
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
уровень Специалитет  
специализация Системы управления движением летательных аппаратов  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

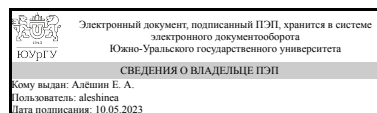
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Е. А. Алёшин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - научить студентов формировать математические модели технических устройств и обрабатывать результаты испытаний. Задачи дисциплины:  
1. Получение знаний об элементной и приборной базе системы управления летательных аппаратов. 2. Получение навыков применения измерительной техники и обработки результатов испытаний.

## Краткое содержание дисциплины

На практических занятиях обучающиеся изучают современную элементную и приборную базу системы управления летательных аппаратов, разрабатывают план испытаний, выбирают соответствующее испытательное оборудование, измерительную технику и методику проведения испытаний, а также проводят обработку результатов испытаний, получая практический опыт формирования математических моделей технических устройств в полунатурных схемах испытания приборов и систем.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способность разрабатывать общую структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Знает: современную элементную и приборную базу системы управления летательных аппаратов Умеет: разрабатывать план испытаний, выбирать соответствующее испытательное оборудование, измерительную технику и методику проведения испытаний, а также проводить обработку результатов испытаний Имеет практический опыт: формирования математических моделей технических устройств в полунатурных схемах испытания приборов и систем

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Практикум по виду профессиональной деятельности, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (6 семестр)	Управляющие ЭВМ, системы и комплексы, Системы терминального управления, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (10 семестр), Производственная практика (преддипломная) (11 семестр)

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

<p>Практикум по виду профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: назначение, принцип работы аппаратуры системы управления полетами РН и КА, автоматизированные методы проектирования структуры систем управления летательными аппаратами          Умеет: применять современные методы разработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА, использовать автоматизированные методы проектирования структуры системы управления летательными аппаратами          Имеет практический опыт: разработки математических моделей алгоритмов системы управления движением летательных аппаратов, анализа общей структуры системы управления полетами РН и КА</p>
<p>Производственная практика (ориентированная, цифровая) (6 семестр)</p>	<p>Знает: современные электронные устройства цифровых управляющих систем          Умеет: применять программные средства при проектировании цифровых управляющих систем          Имеет практический опыт: составления и анализа требований к аппаратной и программной части цифровых управляющих систем</p>
<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)</p>	<p>Знает: принцип функционирования системы управления КА, методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования при разработке общей структуры системы управления полетами РН и КА          Умеет: пользоваться проектной документацией на КА, использовать автоматизированные методы проектирования общей структуры системы управления полетами РН и КА          Имеет практический опыт: постановки задачи для исследования системы управления КА средствами математического моделирования; анализа результатов математического моделирования системы управления КА, применения автоматизированных методов проектирования общей структуры систем управления летательными аппаратами</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32

Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Выполнение индивидуального задания	46	46
Подготовка к зачету	7,75	7.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Испытания приборов и систем	48	16	32	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Современная элементная и приборная база системы управления летательных аппаратов	4
2	1	Испытательное оборудование, измерительная техника и методика проведения испытаний	4
3	1	Обработка результатов испытаний	4
4	1	Математические модели технических устройств	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Современная элементная и приборная база системы управления летательных аппаратов	4
2	1	Современная элементная и приборная база системы управления летательных аппаратов	4
3	1	Испытательное оборудование, измерительная техника и методика проведения испытаний	4
4	1	Испытательное оборудование, измерительная техника и методика проведения испытаний	4
5	1	Обработка результатов испытаний	4
6	1	Обработка результатов испытаний	4
7	1	Математические модели технических устройств	4
8	1	Математические модели технических устройств	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Выполнение индивидуального задания	1. Введение в ракетно-космическую технику (А. П. Аверьянов и др.) - глава 5, с. 355-361. 2. Марьин, С.Б. Монтаж и испытания систем самолета: учебное пособие - главы 1-5, с. 6-38, главы 6-7, с. 39-78. 3. Бетанов, В.В. Измерения при летных испытаниях сложных динамических объектов: учебное пособие - главы 1-4, с. 6-39. 4. Шашурин, В.Д. Аппаратное обеспечение испытаний изделий на воздействие вибрации: учебное пособие - главы 1-4, с. 3-70.	8	46
Подготовка к зачету	1. Марьин, С.Б. Монтаж и испытания систем самолета: учебное пособие - главы 11-13, с. 113-120. 2. Петрухин, В. В. Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации: учебное пособие - глава 2, с. 45-79.	8	7,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания, часть 1	0,5	5	Обучающийся получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению. Обучающийся подготавливает отчет об этапах выполненной работы и представляет его на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время и выставляет оценку. Представленный отчет оценивается по пятибалльной системе. Отчет, не содержащий ошибок и замечаний, оценивается в 5 баллов. Отчет с незначительными неточностями или упущениями оценивается в 4 балла. Отчет с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Отчет с ошибками оценивается в 2 балла. Отчет с грубыми ошибками оценивается в 1 балл.	зачет

						Отчет, не соответствующий требованиям индивидуального задания, оценивается в 0 баллов.	
2	8	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания, часть 2	0,5	5	<p>Обучающийся получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению. Обучающийся подготавливает отчет об этапах выполненной работы и представляет его на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Представленный отчет оценивается по пятибалльной системе.</p> <p>Отчет, не содержащий ошибок и замечаний, оценивается в 5 баллов.</p> <p>Отчет с незначительными неточностями или упущениями оценивается в 4 балла.</p> <p>Отчет с незначительными ошибками оценивается в 3 балла.</p> <p>Отчет с ошибками оценивается в 2 балла.</p> <p>Отчет с грубыми ошибками оценивается в 1 балл.</p> <p>Отчет, не соответствующий требованиям индивидуального задания, оценивается в 0 баллов.</p>	зачет
3	8	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	5	<p>На зачетной работе обучающийся защищает отчет в устной форме. Обучающемуся задается 2 вопроса, которые позволяют оценить сформированность компетенций. Ответы оцениваются по пятибалльной системе:</p> <p>5 баллов за исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.</p> <p>4 балла за правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы.</p> <p>3 балла за ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями.</p> <p>2 балла за ответы на задаваемые вопросы с ошибками.</p> <p>1 балл за ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками.</p> <p>0 баллов за недостаточный уровень понимания материала.</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться только по результатам	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	текущего контроля. Студент может повысить рейтинг за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации.	
--	--	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-5	Знает: современную элементную и приборную базу системы управления летательных аппаратов	+	+	+
ПК-5	Умеет: разрабатывать план испытаний, выбирать соответствующее испытательное оборудование, измерительную технику и методику проведения испытаний, а также проводить обработку результатов испытаний	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: формирования математических моделей технических устройств в полунатурных схемах испытания приборов и систем	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-
2. Авиакосмическое приборостроение науч.-техн. и произв. журн. ООО "Изд-во "Научтехлитиздат" журнал. - М., 2002-
3. Известия Академии наук. Теория и системы управления науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, Гос. науч.-исслед. ин-т авиац. систем (ГосНИИАС) журнал. - М.: Наука, 1995-

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания по освоению дисциплины "Испытания приборов и систем" (в локальной сети кафедры)
2. Методические указания по освоению дисциплины "Испытания приборов и систем" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания по освоению дисциплины "Испытания приборов и систем" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Введение в ракетно-космическую технику : учебное пособие : в 2 томах / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.] ; под общей редакцией Г. Г. Вокина. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2018. — 380 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/108636">https://e.lanbook.com/book/108636</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Марьин, С. Б. Монтаж и испытания систем самолета : учебное пособие / С. Б. Марьин, А. В. Вялов. — Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2019. — 124 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/151711">https://e.lanbook.com/book/151711</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бетанов, В. В. Измерения при летных испытаниях сложных динамических объектов : учебное пособие / В. В. Бетанов ; под редакцией Л. Н. Лысенко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 40 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/62024">https://e.lanbook.com/book/62024</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шашурин, В.Д. Аппаратное обеспечение испытаний изделий на воздействие вибрации : учебное пособие / В.Д. Шашурин, О.С. Нарайкин, С.А. Воронов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 74 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/52239">https://e.lanbook.com/book/52239</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петрухин, В. В. Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации : учебное пособие / В.В. Петрухин, С.В. Петрухин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2010. — 176 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/65092">https://e.lanbook.com/book/65092</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. 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	629 (3б)	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB