

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



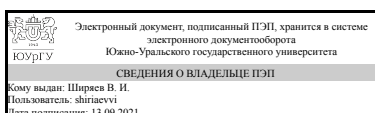
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.09.01 Испытания приборов и систем  
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

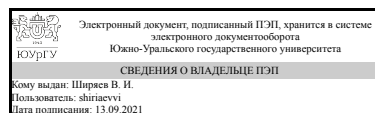
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

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



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



В. И. Ширяев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель: – приобретение знания и получения навыков, необходимых для квалифицированного проведения испытаний инерциальных приборов, устройств, систем и их элементов. Задачи дисциплины: – освоение методики проведения испытаний приборов систем управления летательными аппаратами с использованием различного испытательного оборудования и приборов измерения и регистрации; – выбор измерительных приборов, оборудования и режимов проведения испытаний, обеспечивающих выполнение поставленной цели испытания; – выбор основных характеристик режимов испытания приборов с учетом предполагаемых условий эксплуатации; – подготовка отчетов проведения испытаний, анализ результатов испытаний; – ознакомление с особенностями работы на испытательном оборудовании; – соблюдение техники безопасности и экологической безопасности.

## Краткое содержание дисциплины

Виды испытаний. Типовые испытания. Механические, климатические и электрические испытания. Оборудование и приборы для проведения типовых испытаний. Испытание на вибрацию, перегрузку, удар. Методы испытаний, оформление результатов испытаний. Особенности проведения испытаний гироскопических приборов и систем, и инерциальных чувствительных элементов.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей	Знать: методику и средства электрических измерений.
	Уметь: измерять токи, напряжение, мощность, частоту и фазу в электрических цепях приборов и систем.
	Владеть: навыками расчета параметров контура обратной связи в гибридных схемах эмулирования реакции реальных объектов с помощью программ Mathcad, Matlab.
ПК-36 способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям	Знать: возможности приборов, их характеристики, выявленные в результатах испытаний.
	Уметь: оценивать соответствие создаваемых при испытаниях параметров параметров испытаний - ожидаемым параметрам эксплуатации.
	Владеть: и принимать решения о возможности использования испытуемого прибора для применения для данного вида подвижного объекта.
ОПК-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления	Знать: технику безопасности при проведении испытаний, включая экологическую безопасность; знать моменты, определяющие выбор испытательной и измерительной техники.

информацией	Уметь: разрабатывать план испытаний, выбирать соответствующее испытательное оборудование, измерительную технику и методику проведения испытаний, а также проводить обработку результатов испытаний и оформление протоколов и актов испытаний; проводить механические и климатические испытания и обрабатывать результаты испытаний, а также оценивать погрешности измерений при проведении испытаний.
	Владеть: методикой проектирования и разработки приборов с учетом возможных воздействующих факторов из условий эксплуатации прибора, а также оценивать возможное влияние параметров окружающей среды на характеристики и работу приборов.
ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Знать: принципы формирования математических моделей технических устройств в полунатурных схемах испытания приборов и систем.
	Уметь: составлять алгоритмы решения задач моделирования динамических систем.
	Владеть: навыками расчета параметров контура обратной связи в гибридных схемах эмулирования реакции реальных объектов с помощью программ Mathcad, Matlab.
ПК-32 способностью представлять результаты испытаний в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Знать: моменты, определяющие выбор испытательной и измерительной техники.
	Уметь: осуществлять оформление протоколов и актов испытаний;
	Владеть: оценивать возможное влияние параметров окружающей среды на характеристики приборов.
ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Знать: ожидаемые условия эксплуатации прибора в соответствии с типом объекта применения.
	Уметь: проводить испытания, отражающие максимально параметры влияющих эксплуатационных факторов.
	Владеть: полнотой информации о возможностях испытательного оборудования и его соответствия влияющим эксплуатационным факторам.
ПК-34 способностью проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации	Знать: ожидаемые характеристики и параметры приборов, выявляемые в результате испытаний.
	Уметь: применять соответствующую методику проведения испытаний, позволяющую определять характеристики приборов.
	Владеть: оценкой правомерности использования результатов испытаний, их достоверности, - оценкой ошибок по модели погрешностей прибора.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

В.1.03 Теория гироскопических приборов	ДВ.1.11.01 Инерциальные навигационные системы
--	---

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

Дисциплина	Требования
В.1.03 Теория гироскопических приборов	Знать: устройство, принцип работы и основные источники ошибок инерциальных чувствительных приборов. Уметь и иметь навыки выводить уравнения движения приборов и получать модели их погрешностей.

#### 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
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Самостоятельное изучение материала. Измерение параметров климатических воздействий. Оценка результатов и оформление документации по испытаниям. Оборудование для проведения климатических испытаний. Камеры тепла. Камеры холода. Камеры влажности. Камеры тепла и влажности. Барокамеры и термобарокамеры. Камеры солнечной радиации. Камеры тропического климата. Камеры соляного тумана. Камеры пыли. Камеры грибообразования. Комплексные испытательные камеры.	10	10
Самостоятельное изучение материала. Изучение проведения виброиспытаний. Вибрация, ее параметры и их измерения. Характеристики вибростендов. Испытание на обнаружение резонансных частот. Способы регистрации резонансов. (Частотные анализаторы спектра). Испытания на виброустойчивость, степени жесткости испытаний. Испытания на вибропрочность. Метод качающейся частоты. Метод фиксированной частоты. Комбинированный метод.	10	10
Самостоятельное изучение материала. Оборудование для механических испытаний. Вибростенды механические и электродинамические, ударные стенды. Центрифуги. Меры безопасности при использовании оборудования. Измерение параметров механических воздействий и обработка результатов. Погрешности при использовании метода Монте-Карло.	10	10

Самостоятельное изучение материала. Изучить получение уравнений движения гироскопических приборов на примере ДУСа (датчика угловой скорости) и акселерометра и их основных характеристик, параметров и моделей ошибок. Получение основных характеристик приборов при Изучить получение уравнений движения гироскопических приборов на примере ДУСа (датчика угловой скорости) и акселерометра и их основных характеристик, параметров и моделей ошибок. Получение основных характеристик приборов при испытаниях. Оформление и анализ результатов испытаний приборов.	12	12
Подготовка к диф. зачету	8	8
Самостоятельное изучение материала. Изучить: методику и режимы испытания на холодоустойчивость. Испытания на воздействие инея и росы. Испытания на воздействие повышенной влажности. Испытания на воздействие атмосферного давления. Испытания на воздействие повышенного давления. Испытания на воздействие солнечного излучения. Испытания на воздействие пыли. Испытания на воздействие повышенного гидростатического давления. Испытания на воздействие соляного тумана. Испытания на внешнее воздействие воды. Испытание на герметичность. Многофакторные климатические испытания.	10	10
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Задачи и цели испытаний. Виды испытаний, основные понятия. Типовые испытания.	8	2	4	2
2	Климатические испытания. Электрические испытания. Механические испытания. Испытание на вибрацию, перегрузку, удар.	12	2	6	4
3	Особенности проведения типовых испытаний и испытания гироскопических приборов и систем, акселерометров.	14	2	6	6
4	Методы испытаний, оборудование и приборы. Оформление результатов испытаний.	14	2	8	4

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия и определения. Терминология. Задачи и цели испытаний. Виды испытаний (в зависимости от этапов разработки прибора). Типовые (проверочные) испытания, их виды.	2
2	2	Климатические факторы и их влияние на работоспособность приборов. Тепло- и холодоустойчивость. Испытания на давление жидкости и газа, солнечную радиацию и поражение микроорганизмами. Виброиспытания, собственные частоты прибора. Виброустойчивость. Ударная устойчивость и линейные перегрузки.	2
3	3	Определение статических и динамических характеристик и параметров инерциальных чувствительных приборов систем управления подвижными объектами при испытаниях.	2
4	4	Методы испытаний, результаты испытаний и их анализ.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Структурные схемы стендов для имитации условий эксплуатации.	2
2	1	Виды испытаний в зависимости от этапов разработки приборов.	2
3	2	Испытание на обнаружение резонансных частот приборов.	2
4, 5	2	Испытания на виброустойчивость. Испытания на воздействие линейных перегрузок. Испытания на холодоустойчивость и на теплоустойчивость	4
6	3	Определение статических характеристик и параметров гироскопических приборов, инерциальных измерителей абсолютной угловой скорости объекта.	2
7, 8	3	Определение динамических характеристик и параметров гироскопических приборов и датчиков параметров поступательного движения подвижного объекта.	4
9, 10	4	Анализ методов и условий проведения испытаний и анализ полученных результатов	4
11, 12	4	Анализ методов и условий проведения испытаний и анализ полученных результатов, оформление результатов проведения испытаний.	4

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Техника безопасности при использовании испытательного оборудования и измерительной техники. Эл. магнитные поля, дифундирующие вещества. Механические факторы риска. Центрифуги и ударные стенды.	2
2, 3	2	Испытание на обнаружение резонансных частот. Испытания на виброустойчивость и воздействие линейных перегрузок. Испытание на холодоустойчивость. Испытание на теплоустойчивость.	4
4	3	Определение статических характеристик и параметров гироскопических приборов и акселерометров при испытаниях.	2
5, 6	3	Определение динамических характеристик и параметров гироскопов и акселерометров при испытаниях	4
7, 8	4	Анализ методов и условий проведения испытаний и анализ полученных результатов. Оформление результатов испытаний. Обработка данных. Определение числа измерений для получения достоверных результатов.	4

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к диф. зачету	ЭУМД №1, 2, 3	8
Самостоятельное изучение материала. Изучение проведения виброиспытаний. Вибрация, ее параметры и их измерения. Характеристики вибростендов. Испытание на обнаружение резонансных частот. Способы регистрации резонансов. (Частотные анализаторы спектра).	ЭУМД №3, 4	10

<p>Испытания на виброустойчивость, степени жесткости испытаний. Испытания на вибропрочность. Метод качающейся частоты. Метод фиксированной частоты. Комбинированный метод.</p>		
<p>Самостоятельное изучение материала. Изучить получение уравнений движения гироскопических приборов на примере ДУСа (датчика угловой скорости) и акселерометра и их основных характеристик, параметров и моделей ошибок. Получение основных характеристик приборов при Изучить получение уравнений движения гироскопических приборов на примере ДУСа (датчика угловой скорости) и акселерометра и их основных характеристик, параметров и моделей ошибок. Получение основных характеристик приборов при испытаниях. Оформление и анализ результатов испытаний приборов.</p>	ЭУМД №1, 2, 3	12
<p>Самостоятельное изучение материала. Оборудование для механических испытаний. Вибростенды механические и электродинамические, ударные стенды. Центрифуги. Меры безопасности при использовании оборудования Измерение параметров механических воздействий и обработка результатов. Погрешности при использовании метода Монте-Карло.</p>	ЭУМД №2, 3, 4	10
<p>Самостоятельное изучение материала. Измерение параметров климатических воздействий. Оценка результатов и оформление документации по испытаниям. Оборудование для проведения климатических испытаний. Камеры тепла. Камеры холода. Камеры влажности. Камеры тепла и влажности. Барокамеры и термобарокамеры. Камеры солнечной радиации. Камеры тропического климата. Камеры соляного тумана. Камеры пыли. Камеры грибообразования. Комплексные испытательные камеры.</p>	ЭУМД №1, 2	10
<p>Самостоятельное изучение материала. Изучить: методику и режимы испытания на холодоустойчивость. Испытания на воздействие инея и росы. Испытания на воздействие повышенной влажности. Испытания на воздействие атмосферного давления. Испытания на воздействие повышенного давления. Испытания на воздействие солнечного излучения. Испытания на воздействие пыли.</p>	ЭУМД №1, 2	10

Испытания на воздействие повышенного гидростатического давления. Испытания на воздействие соляного тумана. Испытания на внешнее воздействие воды. Испытание на герметичность. Многофакторные климатические испытания.		
--	--	--

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Интерактивные лекции	Основные положения, изучаемые и обсуждаемые на занятиях, сопровождаются изучением реальных установок, приборов и датчиков. Студенты вовлекаются в активное обсуждение рассматриваемых вопросов, предлагают варианты решений, схем коммутации получения измеряемых параметров.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 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-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией	Защита лабораторной работы №1	Задания на лабораторную работу №1 (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей	Защита лабораторной работы №2	Задания на лабораторную работу №2 (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной	Защита лабораторной работы №3	Задания на лабораторную работу №3 (ЭУМД №5)



	аппаратуры		
Все разделы	ПК-32 способностью представлять результаты испытаний в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Защита лабораторной работы №4	Задания на лабораторную работу №4 (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-34 способностью проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации	Защита лабораторной работы №5	Задания на лабораторную работу №5 (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Защита лабораторной работы №5	Задания на лабораторную работу №5 (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-36 способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям	Защита лабораторной работы №5	Задания на лабораторную работу №5 (ЭУМД №5)
Все разделы	ОПК-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией	Индивидуальная беседа №1	Вопросы для индивидуальной беседы №1 (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей	Индивидуальная беседа №2	Вопросы для индивидуальной беседы №2 (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-34 способностью проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации	Индивидуальная беседа №3	Вопросы для индивидуальной беседы №3 (ЭУМД №5)
Все разделы	ОПК-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией	Зачетная работа	Вопросы для выполнения зачетной работы (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей	Зачетная работа	Вопросы для выполнения зачетной работы (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной	Зачетная работа	Вопросы для выполнения зачетной работы (ЭУМД №5)

	аппаратуры		
Все разделы	ПК-32 способностью представлять результаты испытаний в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Зачетная работа	Вопросы для выполнения зачетной работы (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-34 способностью проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации	Зачетная работа	Вопросы для выполнения зачетной работы (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Зачетная работа	Вопросы для выполнения зачетной работы (ЭУМД №5)
Все разделы	ПК-36 способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям	Зачетная работа	Вопросы для выполнения зачетной работы (ЭУМД №5)
Все разделы	ОПК-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-32 способностью представлять результаты испытаний в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-34 способностью проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-36 способностью осуществлять	Бонусное задание	Утвержденный

	эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям		перечень мероприятий
Все разделы	ОПК-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией	Диф. зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей	Диф. зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Диф. зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-32 способностью представлять результаты испытаний в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Диф. зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-34 способностью проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации	Диф. зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Диф. зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-36 способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям	Диф. зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
<p style="text-align: center;">Защита лабораторной работы №1</p>	<p>Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. После этого проводится защита отчета. На защите преподаватель задает 1 вопрос по лабораторной работе, оценивает ответ и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы; 4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы; 3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями; 2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с ошибками; 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками; 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,12.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>
<p style="text-align: center;">Защита лабораторной работы №2</p>	<p>Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. После этого проводится защита отчета. На защите преподаватель задает 1 вопрос по лабораторной работе, оценивает ответ и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы; 4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы; 3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями; 2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>

	<p>задаваемые вопросы с ошибками; 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками; 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,12.</p>	
<p>Защита лабораторной работы №3</p>	<p>Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. После этого проводится защита отчета. На защите преподаватель задает 1 вопрос по лабораторной работе, оценивает ответ и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы; 4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы; 3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями; 2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с ошибками; 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками; 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,12.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>
<p>Защита лабораторной работы №4</p>	<p>Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. После этого проводится защита отчета. На защите преподаватель задает 1 вопрос по лабораторной работе, оценивает ответ и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы; 4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы;</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>

	<p>3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями; 2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с ошибками; 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками; 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,12.</p>	
<p>Защита лабораторной работы №5</p>	<p>Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. После этого проводится защита отчета. На защите преподаватель задает 1 вопрос по лабораторной работе, оценивает ответ и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы; 4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы; 3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями; 2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с ошибками; 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками; 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,12.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>
<p>Индивидуальная беседа №1</p>	<p>Студенту задается 2 вопроса из перечня вопросов, на ответы отводится 10 минут. В случае, если студент не отвечает на вопросы, преподаватель может задать дополнительные или уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе: 5 баллов - правильные ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы; 4 балла - незначительные неточности при ответе на все вопросы; 3 балла - правильные ответы на половину заданных вопросов; 2 балла -</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>

	<p>правильные ответы на треть заданных вопросов; 1 балл - правильный ответ на один вопрос; 0 баллов - неправильные ответы на все вопросы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,10.</p>	
Индивидуальная беседа №2	<p>Студенту задается 2 вопроса из перечня вопросов, на ответы отводится 10 минут. В случае, если студент не отвечает на вопросы, преподаватель может задать дополнительные или уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе: 5 баллов - правильные ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы; 4 балла - незначительные неточности при ответе на все вопросы; 3 балла - правильные ответы на половину заданных вопросов; 2 балла - правильные ответы на треть заданных вопросов; 1 балл - правильный ответ на один вопрос; 0 баллов - неправильные ответы на все вопросы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,10.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>
Индивидуальная беседа №3	<p>Студенту задается 3 вопроса из перечня вопросов, на ответы отводится 15 минут. В случае, если студент не отвечает на вопросы, преподаватель может задать дополнительные или уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе: 5 баллов - правильные ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы; 4 балла - незначительные неточности при ответе на все вопросы; 3 балла - правильные ответы на половину заданных вопросов; 2 балла - правильные ответы на треть заданных вопросов; 1 балл - правильный ответ на один вопрос; 0 баллов - неправильные ответы на все вопросы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,20.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>
Зачетная работа	<p>Студенту задается 3 вопроса из перечня вопросов, на ответы отводится 15 минут. В случае, если студент не отвечает на вопросы, преподаватель может задать дополнительные или уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе: 5 баллов - правильные ответы на все вопросы билета</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>

	и дополнительные вопросы; 4 балла - незначительные неточности при ответе на все вопросы; 3 балла - правильные ответы на половину заданных вопросов; 2 балла - правильные ответы на треть заданных вопросов; 1 балл - правильный ответ на один вопрос; 0 баллов - неправильные ответы на все вопросы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	
Бонусное задание	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15%.	Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня; +10 % за победу в олимпиаде российского уровня; +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня; +1 % за участие в олимпиаде Не зачтено: -
Диф. зачет	На диф. зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100% Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84% Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74% Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59%

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Защита лабораторной работы №1	Задание для выполнения лабораторной работы №1 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД №5
Защита лабораторной работы №2	Задание для выполнения лабораторной работы №2 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД №5
Защита лабораторной работы №3	Задание для выполнения лабораторной работы №3 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД №5
Защита лабораторной работы №4	Задание для выполнения лабораторной работы №4 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД №5
Защита лабораторной работы №5	Задание для выполнения лабораторной работы №5 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД №5
Индивидуальная беседа №1	Вопросы для индивидуальной беседы №1 приведены в ЭУМД №5 ИПиС - Вопросы для индивидуальных бесед.docx
Индивидуальная беседа №2	Вопросы для индивидуальной беседы №2 приведены в ЭУМД №5
Индивидуальная беседа №3	Вопросы для индивидуальной беседы №3 приведены в ЭУМД №5
Зачетная работа	Вопросы для выполнения зачетной работы представлены в ЭУМД №5



	ИПиС - Вопросы для выполнения зачетной работы.docx
Бонусное задание	-
Диф. зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации

## 8. 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. Гироскопия и навигация. журнал «Гироскопия и навигация», АО «КОНЦЕРН «ЦНИИ «ЭЛЕКТРОПРИБОР», С-Пб. 2010 -2019гг.

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

1. Методические указания по освоению дисциплины "Испытания приборов и систем" для специальности 24.05.06 "Системы управления летательными аппаратами" (в локальной сети кафедры)
2. Методические указания по освоению дисциплины "Испытания приборов и систем" для специальности 24.05.06 "Системы управления летательными аппаратами" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

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

3. Методические указания по освоению дисциплины "Испытания приборов и систем" для специальности 24.05.06 "Системы управления летательными аппаратами" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть / авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Шишкин И.Ф. Испытания и испытательное оборудование: уч. пособие/ Г.Ф.Сергушев, И.Ф.Шишкин. -СП-б,СЗТУ, 1999. -51с. Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/resource/219/25219/files/nwpi317.pdf">http://window.edu.ru/resource/219/25219/files/nwpi317.pdf</a> . - Загл. с экрана	Архив научных журналов	Интернет / Свободный
2	Основная литература	Бетанов, В.В. Измерения при летных испытаниях сложных динамических объектов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 40 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/62024">http://e.lanbook.com/book/62024</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная	Шашурин, В.Д. Аппаратное обеспечение испытаний	Электронно-	Интернет /

	литература	изделий на воздействие вибрации. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Д. Шашурин, О.С. Нарайкин, С.А. Воронов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 74 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52239">http://e.lanbook.com/book/52239</a> — Загл. с экрана.	библиотечная система издательства Лань	Авторизованн
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Петрухин, В.В. Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Петрухин, С.В. Петрухин. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2010. — 176 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/65092">http://e.lanbook.com/book/65092</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованн
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания по освоению дисциплины "Испытания приборов и систем" для специальности 24.05.06 "Системы управления летательными аппаратами" (для СРС)	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСет Авторизованн

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

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

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
Лабораторные занятия	629 (3б)	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB
Практические занятия и семинары	629 (3б)	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB
Лекции	646 (3б)	1 демонстрационный комплекс: 1 компьютер, 1 проектор, 1 экран, 1 документ-камера