


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
(подпись) Юнаев Л. П.  
ФИО  
«31» 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ РКТ

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационно-измерительная техника и технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	диф. зач.
4	7	5	180	68	34	0	34	112	0	18	94	экз.
ВСЕГО		9	324	136	68	0	68	188	0	18	170	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**12.03.01 Приборостроение**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ  
Будный Никита Леонидович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ РКТ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.1 — Способность разрабатывать датчиково-преобразующую аппаратуру для изделий РКТ
ПСК-1.2 — Способность планировать и проводить испытания комплектов бортовой аппаратуры и изделий РКТ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.1**

*знания:*

Физические принципы, лежащие в основе работы чувствительных элементов измерительных преобразователей. Принципы проектирования измерительных преобразователей и их элементов;

*умения:*

Анализ и расчет основных параметров и характеристик измерительных преобразователей, моделирование их функционирования;

*навыки:*

Применение инженерных методов для анализа, расчета и моделирования функционирования измерительных преобразователей.

### **ПСК-1.2**

*знания:*

Устройство, принципы функционирования и применения измерительных преобразователей, использующихся при испытаниях изделий РКТ.;

*умения:*

Обоснованный выбор состава средств измерения для испытания изделий РКТ и их элементов;

*навыки:*

Использование инженерных методов для обоснованного выбора состава средств измерения для испытания изделий РКТ и их элементов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ РКТ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИСТЕМ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.2
3	6	Раздел 1. Основы измерительной техники. Основные определения. Сигналы измерительной информации. Теорема Котельникова. Системы. Статическая характеристика, чувствительность, разрешающая способность средств измерения и систем. Динамические характеристики средств измерения и систем.	38	18	10	8	20	20	20
3	6	Раздел 2. Основы теории точности измерительных преобразователей и систем. Погрешности измерения, их классификация. Линейная теория точности. Информационные модели измерительных преобразователей и систем. Модели погрешности измерительных преобразователей и систем. Точечная и интервальная оценка погрешности измерительных преобразователей и систем на этапе проектирования.	34	14	6	8	20	10	10
3	6	Раздел 3. Преобразователи и измерительные цепи датчиков механических параметров. Принципы построения датчиков механических параметров. Упругие элементы датчиков механических параметров. Резистивные преобразователи: тензорезистивные и реостатные. Емкостные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Трансформаторные преобразователи. Магнитоупругие преобразователи. Струнные и вибрационно-частотные преобразователи. Гальваномагнитные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Вихретоковые преобразователи. Измерительные цепи генераторных и параметрических преобразователей.	72	36	18	18	36	20	20
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	50	50
4	7	Раздел 4. Измерение гидрогазодинамических и теплофизических параметров. Свойства газов и жидкостей. Необходимые представления из гидростатики. Необходимые представления из гидравлики и гидрогазодинамики: законы движения жидкостей и газов, гидравлические потери. Давление: типы измеряемого давления, средства измерения давления. Средства измерения скорости газов и жидкостей: трубка Пито-Прандтля, термоанемометр, бесконтактные методы измерения. Средства измерения расходов газов и жидкостей. Средства измерения теплофизических характеристик газов и жидкостей. Средства измерения влажности и состава газов.	94	32	16	16	62	20	20
4	7	Раздел 5. Системы бесконтактного измерения, контроля и диагностики. Оптические системы измерения и контроля. Ультразвуковые системы измерения и контроля. Вихретоковые системы измерения и контроля.	45	20	10	10	25	10	10
4	7	Раздел 6. Измерение механических параметров. Датчики перемещения, скорости, ускорения. Датчики силы. Измерение параметров напряженно-деформированного состояния.	41	16	8	8	25	20	20
Всего за 7 семестр			180	68	34	34	112	50	50
Всего по дисциплине			324	136	68	68	188	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы измерительной техники.	Анализ статических характеристик измерительных преобразователей	2
2		Анализ динамических характеристик измерительных преобразователей	6
3	Раздел 2. Основы теории точности измерительных преобразователей и систем.	Расчет погрешностей измерительных преобразователей на этапе проектирования	4
4		Расчет погрешностей измерительных систем на этапе проектирования	4
5	Раздел 3. Преобразователи и измерительные цепи датчиков механических параметров.	Анализ и расчет основных параметров и характеристик преобразователей	18
<b>Всего за 6 семестр</b>			34
6	Раздел 4. Измерение гидрогазодинамических и теплофизических параметров.	Анализ и расчет основных параметров и характеристик преобразователей.	16
7	Раздел 5. Системы бесконтактного	Анализ и расчет основных параметров и	10

	измерения, контроля и диагностики.	характеристик элементов систем бесконтактного измерения, контроля и диагностики	
8	Раздел 6. Измерение механических параметров.	Анализ и расчет основных параметров и характеристик преобразователей.	8
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>34</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы измерительной техники.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	12
2		Подготовка к контрольной работе	8
3	Раздел 2. Основы теории точности измерительных преобразователей и систем.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	8
4		Выполнение домашнего задания	8
5		Подготовка к сдаче домашнего задания	4
6	Раздел 3. Преобразователи и измерительные цепи датчиков механических параметров.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	20
7		Выполнение домашнего задания	12
8		Подготовка к сдаче домашнего задания	4
Всего за 6 семестр			76
9	Раздел 4. Измерение гидрогазодинамических и теплофизических параметров.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	12
10		Выполнение домашнего задания	10
11		Подготовка к сдаче домашнего задания	4
12		Выполнение курсовой работы	36
13	Раздел 5. Системы бесконтактного измерения, контроля и диагностики.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	15
14		Выполнение курсовой работы	10
15	Раздел 6. Измерение механических параметров.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	8
16		Выполнение домашнего задания	8
17		Подготовка к сдаче домашнего задания	4
18		Выполнение курсовой работы	5
Всего за 7 семестр			112

### 3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Анализ объекта испытания	1 - 6	6
Этап 2. Обоснование состава и параметров измерительной системы и её элементов	7 - 15	8
Этап 3. Анализ качества системы	15 - 17	4
<b>Всего за 7 семестр</b>		<b>18</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6					ДЗ	ДР			ДЗ	ДР					ДЗ	ДР	диф. зач.
7					ДЗ	ДР			ДЗ	ДР					ДЗ	ДР	КР

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- КР – курсовая работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- курсовая работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Баранов. . Оценка погрешностей измерения при испытаниях ракетно-космической техники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
2. А. А. Баранов, Н. Г. Великорецкий, О. Я. Романов. . Измерения скорости газа в ракетно-космической технике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
3. А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
4. А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 27 экз.
5. Г. Г. Раннев. . Измерительные информационные системы. М.: Академия, 2010, 22 экз.
6. Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. . Методы и средства измерений. М.: Академия, 2008, 20 экз.
7. Г. Г. Раннев, В. А. Сурогица, В. И. Калашников. . Информационно-измерительная техника и электроника. М.: Академия, 2006, 25 экз.
8. Дж. Фрайден. . Современные датчики. М.: Техносфера, 2005, эл. рес.
9. И. С. Болховитинов, Г. С. Жартовский. . Измерение механических параметров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
10. И. С. Болховитинов, Г. С. Жартовский, М. И. Маленков. . Виброакустика космических аппаратов, транспортных машин и механизмов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
11. Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. Экспериментальная механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
12. Р. Г. Джексон. . Новейшие датчики. М.: Техносфера, 2008, 45 экз.
13. Ю. В. Анискевич. . Приборы и методы измерения теплотехнических величин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

#### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ РКТ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.1 Способность разрабатывать датчиково-преобразующую аппаратуру для изделий РКТ;

ПСК-1.2 Способность планировать и проводить испытания комплектов бортовой аппаратуры и изделий РКТ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с устройством, принципами функционирования и применения измерительных преобразователей, используемых при испытании, обработке и исследовании элементов ракетно-космической техники.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- курсовая работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **9 з.е., 324 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**188 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 324 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 188 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основы измерительной техники.</b>		
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	Р. Г. Джексон. . Новейшие датчики: М.: Техносфера, 2008 (1) Г. Г. Раннев. . Измерительные информационные системы: М.: Академия, 2010 (1) А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-7) Г. Г. Раннев, В. А. Сурогина, В. И. Калашников. . Информационно-измерительная техника и электроника: М.: Академия, 2006 (19)	12
Подготовка к контрольной работе	Дж. Фрайден. . Современные датчики: М.: Техносфера, 2005 (3) Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. . Методы и средства измерений: М.: Академия, 2008 (1)	8
Итого по разделу 1		20
<b>Раздел 2. Основы теории точности измерительных преобразователей и систем.</b>		
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-7)	8
Выполнение домашнего задания	А. А. Баранов. . Оценка погрешностей измерения при испытаниях ракетно-космической техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (5)	8
Подготовка к сдаче домашнего задания		4
Итого по разделу 2		20
<b>Раздел 3. Преобразователи и измерительные цепи датчиков механических параметров.</b>		
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	И. С. Болховитинов, Г. С. Жартовский. . Измерение механических параметров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-3)	20
Выполнение домашнего задания	И. С. Болховитинов, Г. С. Жартовский, М. И. Маленков. . Виброакустика космических аппаратов, транспортных машин и механизмов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1-2)	12
Подготовка к сдаче домашнего задания		4
Итого по разделу 3		36
<b>Раздел 4. Измерение гидрогазодинамических и теплофизических параметров.</b>		
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	А. А. Баранов, Н. Г. Великорецкий, О. Я. Романов. . Измерения скорости газа в ракетно-космической технике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2) Ю. В. Анискевич. . Приборы и методы измерения	12

Выполнение домашнего задания	теплотехнических величин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1-4) Дж. Фрайден. . Современные датчики: М.: Техносфера, 2005 (12)	10
Подготовка к сдаче домашнего задания		4
Выполнение курсовой работы		36
Итого по разделу 4		62
Раздел 5. Системы бесконтактного измерения, контроля и диагностики.		
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	Р. Г. Джексон. . Новейшие датчики: М.: Техносфера, 2008 (3) Дж. Фрайден. . Современные датчики: М.: Техносфера, 2005 (5, 8) Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. Экспериментальная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2-5)	15
Выполнение курсовой работы		10
Итого по разделу 5		25
Раздел 6. Измерение механических параметров.		
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	И. С. Болховитинов, Г. С. Жартовский. . Измерение механических параметров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2-6)	8
Выполнение домашнего задания		8
Подготовка к сдаче домашнего задания		4
Выполнение курсовой работы		5
Итого по разделу 6		25

## **ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- курсовая работа;
- экзамен;
- дифференцированный зачет.

### **Критерии оценивания**

#### **Диагностическая работа**

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### **Домашнее задание**

Отчеты по домашнему заданию представляются на листах формата А4 в соответствии с требованиями ГОСТ. Студент допускается к защите задания, если в решении отсутствуют ошибки. Защита проходит в форме ответов студента на три вопроса преподавателя. Максимальное количество баллов за одно практическое задание – 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- погрешности в оформлении отчета – 5-10 баллов;
- небольшие погрешности в ответе на один из трех вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из трех вопросов – 10-20 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из трех вопросов – 20-40 баллов.

Домашнее задание зачитывается при наборе студентом не менее 60 баллов.

Тематика домашних заданий - Статические и динамические характеристики измерительных систем и преобразователей, точность измерительных преобразователей и систем, анализ и расчет основных параметров и характеристик преобразователей

Исходные данные и содержание домашнего задания размещены в УМК.

#### **Курсовая работа**

Тематика курсовых работ - разработка информационно-измерительной системы для испытаний объекта ракетно-космической техники.

Отчеты по курсовой работе представляются на листах формата А4 в соответствии с требованиями ГОСТ. Студент допускается к защите задания, если в работе отсутствуют ошибки. Защита проходит в форме ответов студента на три вопроса преподавателя. Максимальное количество баллов за процедуру защиты – 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- погрешности в оформлении отчета – 5-10 баллов;
- небольшие погрешности в ответе на один из трех вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из трех вопросов – 10-20 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из трех вопросов – 20-40 баллов.

Оценки:

- «отлично» – 86-100 баллов;
- «хорошо» – 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» – 60-70 баллов.

Варианты тем курсовых работ и исходные данные размещены в УМК.

#### **Экзамен**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

К экзамену допускаются студенты, защитившие все домашние задания и прошедшие устный опрос, предусмотренные рабочей программой. Экзамен проходит в форме письменных ответов студентов на

два вопроса экзаменационного билета. Максимальное количество баллов 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небольшие погрешности в ответе на один из двух вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из двух вопросов – 15-30 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из двух вопросов – 41 балл.

Оценки:

- «отлично» – 86-100 баллов;
- «хорошо» – 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» – 60-70 баллов.

Вопросы к экзамену размещены в УМК.

#### **Дифференцированный зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

К дифференцированному зачету допускаются студенты, выполнившие контрольную работу и защитившие все домашние задания, предусмотренные рабочей программой. Дифференцированный зачет проходит в форме письменных ответов студентов на два вопроса билета. Максимальное количество баллов 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небольшие погрешности в ответе на один из двух вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из двух вопросов – 15-30 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из двух вопросов – 41 балл.

Оценки:

- «отлично» – 86-100 баллов;
- «хорошо» – 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» – 60-70 баллов.

Вопросы к дифференцированному зачету размещены в УМК.



Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.2	
3	6	Раздел 1. Основы измерительной техники.	38	18	10	8	20	20	20	Домашнее задание
3	6	Раздел 2. Основы теории точности измерительных преобразователей и систем.	34	14	6	8	20	10	10	Домашнее задание
3	6	Раздел 3. Преобразователи и измерительные цепи датчиков механических параметров.	72	36	18	18	36	20	20	Домашнее задание
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	50	50	
4	7	Раздел 4. Измерение гидрогазодинамических и теплофизических параметров.	94	32	16	16	62	20	20	Домашнее задание
4	7	Раздел 5. Системы бесконтактного измерения, контроля и диагностики.	45	20	10	10	25	10	10	Домашнее задание
4	7	Раздел 6. Измерение механических параметров.	41	16	8	8	25	20	20	Домашнее задание, Курсовая работа
Всего за 7 семестр			180	68	34	34	112	50	50	
Всего по дисциплине			324	136	68	68	188	100	100	