

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»  
им. Д.Ф.Устинова

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор по  
образовательной деятельности

В.А.Бородавкин

20\_\_ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ РКТ

Направление подготовки  
специальность

12.04.01 Приборостроение

Специализация/профиль/программа  
подготовки

Измерительные информационные технологии

Уровень высшего образования

магистратура

Форма обучения

очная

Факультет

А – Ракетно-космической техники

Выпускающая кафедра

А3 - Космические аппараты и двигатели

Кафедра-разработчик  
рабочей программы

А3 - 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	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА		РЕФЕРАТ	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
							ПРАКТИЧЕС КИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ									
5	9	6	216	51			51			165						165	Диф. Зач

Начальник отдела основных  
образовательных программ

«\_\_» \_\_ 201\_\_

САНКТ - ПЕТЕРБУРГ

20\_\_ г.

2017 - 18

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС) ВО 12.04.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ**

Программу составили:

Кафедра АЗ - Космические аппараты и двигатели

Баранов А.А., профессор, к.т.н., доцент



Эксперт:

Начальник кафедры

ВКА имени А.Ф. Можайского Абдурахимов А.А., д.т.н., доцент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы АЗ - Космические аппараты и двигатели


«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., профессор



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры АЗ - Космические аппараты и двигатели

«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., профессор



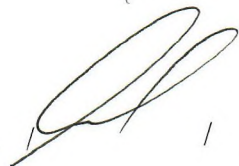
Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

«\_\_» \_\_\_\_ 201\_\_ г. Председатель УМК по УГНиСП, д.т.н., проф. Борейшо А.С.



Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. Директор библиотеки БГТУ Н.В.Сесина



## **Разделы рабочей программы**

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО.....	4
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ...	8
6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
- Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
- Приложение 5. Фонды оценочных средств
- Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
- Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу



## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций на уровнях:

### Профессиональных

ПК-02	способностью и готовностью к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	Пороговый
-------	---	-----------

### Профессионально-специализированных

ПСК-001	способность использовать современные информационные и измерительные технологии при испытании сложных технических систем	Пороговый
ПСК-002	умение разрабатывать системы измерения с использованием оптимальных методик и средств измерения и разрабатывать для них программное обеспечение	Пороговый

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### знания:

*на уровне представлений:* функциональная схема измерительного устройства; понятие о множестве неконтролируемых факторов в процессе испытаний, приводящих к погрешности измерений (ПСК-001);

*на уровне воспроизведения:* физические основы чувствительных элементов для регистрации перемещения, деформации, напряжения (ПСК-002);

*на уровне понимания:* силовые, температурные и др. нагрузки, влияющие на параметры НДС (ПСК-002).

#### умения:

*теоретические:* анализировать математические модели, проводить расчеты НДС(ПК-02);

*практические:* анализировать погрешности измерений для конкретных условий испытаний, выбирать рациональные схемы подключения датчиков(ПК-02);

**навыки:** выбирать, на основе технического задания, датчики для конкретных условий контроля и диагностики (ПК-02).

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Планирование и обработка результатов экспериментов при испытаниях КА и их составных частей» является дисциплиной **вариативной** части Блока 1 программы и входит в число дисциплин по выбору студента.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

1. Математика 4: Дифференциальные уравнения; 2. Физика; 3. Сопротивление материалов,
4. Теория вероятностей и математическая статистика;

и служит основой для освоения дисциплин:

1. Измерительно-информационная техника при испытаниях силовых конструкций;
2. Измерительно-информационная техника при испытаниях систем теплового режима.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- |       |  |
|-------|--|
| ОПК-1 | способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики   |
| ОПК-3 | способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический |
| ПК-3  | способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике   |

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ		
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	Аудиторный практикум	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ПСК-001	ПСК-002	ПК 02
5	9	1	<b>Раздел 1.</b> Анализ нагружения объекта испытаний 1.1. (ДЕ 1.1). Нагрузки, действующие на объект испытаний. 1.2. (ДЕ 1.2). Анализ напряженно-деформированного состояния (НДС). 1.3. (ДЕ 1.3). Принципы размещения чувствительных элементов.	80	20		20		60	20	20	20
		2	<b>Раздел 2.</b> Физические основы и принципиальные схемы ЧЭ для измерения параметров НДС 2.1. (ДЕ 2.1). Структура тензоизмерительных схем. 2.2. (ДЕ 2.2). Методы измерения параметров НДС: тензорезистивный, емкостной, потенциометрический, индуктивный, пьезоэлементный, струнный. 2.3. (ДЕ 2.3). Методы анализа поля НДС: хрупкие покрытия, фотоупругости, Муара.	80	20		20		60	40	40	40
		3	<b>Раздел 3.</b> Измерительные схемы и погрешности испытаний 3.1. (ДЕ 3.1). Структура тензоизмерительных схем. 3.2. (ДЕ 3.2). Принципы построения датчиков давления и силы. 3.3. (ДЕ 3.3). Погрешности измерения; снижение систематических ошибок.	56	11		11		45	40	40	40
<b>ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>				216	51		51		165	100	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	1. Анализ нагружения	Расчет сосредоточенных и распределенных сил и моментов, действующих на объект	4

2	объекта испытаний	Расчет сложного НДС	6
3		Изучение схем, конструкций, применения и градуировки датчиков типов: тензорезисторного, индуктивного, струнного, пьезоэлементного	10
По 1 разделу			20
4	2. Физические основы и принципиальные схемы ЧЭ для измерения параметров НДС	Определение теплового состояния объекта	4
5		Анализ условий испытаний и выбор измерительной аппаратуры	6
6		Изучение способов обеспечения передачи и регистрации сигнала	6
7		Разработка алгоритма испытаний на модельной установке с измерением давления и силы	4
По 2 разделу			20
8	3. Измерительные схемы и погрешности испытаний	Обоснование и выбор информационно-измерительной системы	5
9		Оценка погрешности при измерении тяги и давления	6
По 3 разделу			11
Итого:			51

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Студенты в рамках времени, отведенных на самостоятельную работу, проводят индивидуальное изучение дополнительных вопросов лекционных тем, используя рекомендованную литературу, готовятся к контрольным занятиям по дисциплине.

В часы самостоятельной работы проводятся дополнительные консультации и защита контрольной работы.

Домашние задания, расчетно-графические работы – не предусмотрены программой.

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
1. Анализ нагружения объекта испытаний	1. Подготовка к практическим занятиям	30
	2. Подготовка к лекциям	30
	По 1 разделу	60
2. Физические основы и принципиальные схемы ЧЭ для измерения параметров НДС	1. Подготовка к практическим занятиям	30
	2. Подготовка к лекциям	30
	По 2 разделу	60
3. Измерительные схемы и погрешности испытаний	1. Подготовка к практическим занятиям	23
	2. Подготовка к лекциям	22
	По 3 разделу	45
ВСЕГО:		165

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕ- МЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5																	Дифф. зачет

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- в ходе обсуждения решения практических задач и результатов их решения на практических занятиях;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в форме оценки активности и эффективной работы на практических занятиях.

**Итоговый контроль** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме дифф.зачета (включает в себя ответы на теоретические вопросы).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература:

1. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы в 2 т. Учебник для академического бакалавриата 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд. Юрайт, 2017. – 232 с..
2. Баранов А.А. Планирование и проведение экспериментального исследования: учебное пособие / Изд. 2-е, перераб. и доп. / А.А. Баранов; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2008. – 85 с.

### 5.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Инженерный анализ, моделирование и проектирование электронных устройств: лабораторный практикум / БГТУ. сост. Ю. В. Петров [и др.]. - СПб. 2007. - 117 с.
2. Рогов В.А. Методика и практика технических экспериментов: учебное пособие / В.А.Рогов, Г.Г.Позняк. – М.: Академия, 2005. -288 с.
3. Сизиков В. С. Математические методы обработки результатов измерений: учебник для ВУЗов. –СПб.: Политехника, 2001. -240 с.

### 5.3. Электронные ресурсы, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. Фундаментальная библиотека БГТУ <http://library.voenmeh.ru>
2. Электронно-библиотечная система издательства "ЛАНЬ" <http://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
4. Электронно-библиотечная система <https://biblio-online.ru/>

### 5.4 Программное обеспечение: Word, Excel

### 5.5 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

1. электронный курс лекций;
2. применение средств мультимедиа в образовательном процессе.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Часть лекционных занятий проводится в учебной аудитории каф. АЗ – классе «Измерительно-информационных систем», оснащенном мультимедийными средствами.

Аудиторный практикум базируется в вычислительном классе, оснащенном компьютерами с программами общего назначения с возможностью выхода в локальные и глобальные сети.

Рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в Интернет.



## Приложение 1

к рабочей программе дисциплины  
«Методы контроля при испытаниях  
элементов РКТ»

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Методы контроля при испытаниях элементов РКТ» является дисциплиной **вариативной** части Блока 1 программы и входит в число дисциплин по выбору студента.

Дисциплина реализуется на факультете А – Ракетно-космической техники Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ - Космические аппараты и двигатели.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций: ПСК- 001: способность использовать современные информационные и измерительные технологии при испытании сложных технических систем; ПСК-002: умение разрабатывать системы измерения с использованием оптимальных методик и средств измерения и разрабатывать для них программное обеспечение. ПК-02: способностью и готовностью к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов

Проводится анализ сложного напряженно-деформированного состояния (НДС) объекта, с целью выбора рационального, соответствующего техническому заданию, размещения первичных преобразователей.

Изучаются физические основы измерений перемещения, деформации, напряжений.

Рассматриваются методы предварительной опытной оценки поля деформаций.

Изучаются схемы и устройство различных датчиков: тензорезисторного, индуктивного, потенциометрического, струнного и др. Особое внимание уделяется их метрологическим характеристикам и принципам выбора для конкретного вида испытаний.

Рассматриваются основы построения измерительных комплексов; особенности применения датчиков давления и силы при испытаниях объектов РКТ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: рубежная аттестация в форме проверки активности и промежуточный контроль в форме дифф. зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены 51 час практических занятий и 165 часов самостоятельной работы студента.

## Приложение 2

к рабочей программе дисциплины  
«Методы контроля при испытаниях  
элементов РКТ»

### ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

#### Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

#### I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, справочные материалы по теме решения задач на практических занятиях, размещенные в кафедральной сети (в папке «Учебная М1») при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

**Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Например, на практических занятиях: №1 – 3 используются закономерности, приводимые в дисциплине «Сопротивление материалов», №9 – дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»; на лабораторных работах: №1 – используются сведения о физических основах получения информации («Физика»), №2 – применяются сведения по теории рядов из дисциплины «Математика».

**Работа в команде** – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности – на лабораторной работе №1.

#### II. Виды и содержание учебных занятий

##### Раздел 1. Анализ нагружения объекта испытаний

Практические занятия – 20 часов

№ ПЗ	Форма проведения	Отрабатываемые вопросы
1, 2	Решение задач	Расчет сосредоточенных сил и моментов, действующих на объект
3, 4	Решение задач	Расчет распределенных сил и моментов, действующих на объект
5, 6	Решение задач	Расчет деформаций растяжения для разных типов нагрузки
7, 8	Решение задач	Расчет деформаций изгиба, кручения для разных типов нагрузки
9, 10	Решение задач	Расчет сложного НДС

Управление самостоятельной работой студента – 3 часа (консультации).

Опрос отдельных студентов с проверкой усвоения лекционного материала по теме занятий.

##### Раздел 2. Физические основы и принципиальные схемы ЧЭ для измерения параметров НДС

Практические занятия – 20 часов

№ ПЗ	Форма проведения	Отрабатываемые вопросы
11,	Моделирование	Изучение схемы, конструкции, применения и градуировки

12	процесса испытаний	тензорезисторного датчика
13, 14	Моделирование процесса испытаний	Изучение схемы, конструкции, применения и градуировки индуктивного датчика
15, 16	Моделирование процесса испытаний	Изучение схемы, конструкции, применения и градуировки струнного датчика
17, 18	Моделирование процесса испытаний	Изучение схемы, конструкции, применения и градуировки пьезоэлементного датчика
19, 20	Моделирование процесса испытаний	Изучение схемы, конструкции, применения и градуировки емкостного датчика

Управление самостоятельной работой студента – 1 час (консультации).

Опрос отдельных студентов с проверкой усвоения лекционного материала по теме занятий.

### **Раздел 3. Измерительные схемы и погрешности испытаний**

Практические занятия – 11 часов

№ ПЗ	Форма проведения	Отрабатываемые вопросы
21, 22	Моделирование процесса испытаний	Анализ и выбор структуры и составляющих усилительной системы
23, 24	Моделирование процесса испытаний	Обоснование и выбор датчиков измерения тяги и давления по тракту ДУ
25	Решение задач	Оценка погрешности при измерении тяги и давления

Управление самостоятельной работой студента – 1 час (консультации).

Опрос отдельных студентов с проверкой усвоения лекционного материала по теме занятий.

### Приложение 3

к рабочей программе дисциплины  
«Методы контроля при испытаниях  
элементов РКТ»

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 часов, из них 51 час аудиторных занятий и 165 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.  
Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
<b>Раздел 1. Анализ нагружения объекта испытаний</b>			
Подготовка к практическим занятиям № 1 – 10	Основные закономерности механики твердого тела. Параметры НДС; сложное НДС. Расчет параметров при различных видах нагружения. Экспериментальное определение полей деформации. Выбор точек измерения деформации (напряжения). Определение динамических параметров.	60	1. Конспект лекций (в составе УМК каф. АЗ) 2. Буткарева, Н. Г. Экспериментальная механика: учебное пособие [для вузов]/ БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб, 2009. - 214 с., раздел 1.
Итого по разделу 1		60	
<b>Раздел 2. Физические основы и принципиальные схемы ЧЭ для измерения параметров НДС</b>			
Подготовка к практическим занятиям № 11 – 20	Компоненты измерительной схемы. Усилительная, коммутирующая аппаратура. Регистрация аналоговых и цифровых сигналов. Физические основы преобразования деформации в электрический сигнал. Методы измерения параметров НДС. Анализ распределения параметров по объекту.	60	1. Конспект лекций (в составе УМК каф. АЗ) 2. Новиков, И. А..Методы измерений и измерительные приборы: учебное пособие [для вузов]/ И. А. Новиков, М. Ю. Кукин, С. А. Мешков; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2006. - 112 с., раздел 1.

Итого по разделу 2		60	
<b>Раздел 3. Измерительные схемы и погрешности испытаний</b>			
Подготовка к практическим занятиям № 21 - 25	<p>Составление структурной схемы измерения деформации силовой конструкции солнечной батареи.</p> <p>Ознакомление с алгоритмом испытаний.</p> <p>Анализ возможных вариантов применения датчиков для измерения давления и силы.</p> <p>Анализ причин возникновения погрешностей.</p>	45	<p>1. Конспект лекций (в составе УМК каф. АЗ)</p> <p>2. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник для вузов/ Г. Г. Раннев [и др.]; ред. Г. Г. Раннев. -М.: Академия, 2006., раздел 1</p>
Итого по разделу 3		45	
Всего		165	

## **Приложение 4**

к рабочей программе дисциплины  
«Методы контроля при испытаниях  
элементов РКТ»

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.
Подготовка к дифф. зачету	При подготовке к дифф. зачету необходимо ориентироваться на материалы практических занятий, рекомендуемую литературу и др.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)**

Домашние задания, расчётно-графические работы, курсовые проекты, курсовые работы и рефераты не предусмотрены.



## Приложение 5

к рабочей программе дисциплины  
«Методы контроля при испытаниях  
элементов РКТ»

### ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМА Я КОМПЕТЕНЦИЯ			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ПСК-001	ПСК-002	ПК-02	
5	9	1	Анализ нагружения объекта испытаний	80	20		20		60	20	20	20	МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ
		2	Физические основы и принципиальные схемы ЧЭ для измерения параметров НДС	80	20		20		60	40	40	40	МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ
		3	Измерительные схемы и погрешности испытаний	56	11		11		45	40	40	40	МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ
<b>ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>				<b>216</b>	<b>51</b>		<b>51</b>		<b>165</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

#### Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя типовые варианты тестовых заданий, размещенные в составе УМК по дисциплине.

#### Дифф. зачёт

Дифф. зачет может проставляться по результатам решения тестовых задач и по результатам текущей успеваемости.

#### Критерии оценивания:

Оценка «отлично» - стопроцентная посещаемость занятий и оценка «отлично» при ответе на вопросы к зачету;

Оценка «хорошо» - оценка «хорошо» при ответе на вопросы к зачету и сдаче пропущенных разделов дисциплины путем ответов на вопросы к зачету;

Оценка «удовлетворительно» - оценка «удовлетворительно» при ответе на вопросы к зачету и сдаче пропущенных разделов дисциплины путем ответов на вопросы к зачету;



## Приложение 6

к рабочей программе дисциплины  
«Методы контроля при испытаниях  
элементов РКТ»

### СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф.Устинова учебной литературы

1. Наименование дисциплины: «Методы контроля при испытаниях элементов РКТ»
2. Кафедра: АЗ - Космические аппараты и двигатели
3. Перечень основной учебной литературы:
  1. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы в 2 т. Учебник для академического бакалавриата 2-е изд., испр. и доп. –М.: Изд. Юрайт, 2017. – 232 с..
  2. Баранов А.А. Планирование и проведение экспериментального исследования: учебное пособие / Изд. 2-е, перераб. и доп. / А.А. Баранов; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2008. – 85 с.
4. Перечень дополнительной литературы:
  1. Инженерный анализ, моделирование и проектирование электронных устройств: лабораторный практикум / БГТУ. сост. Ю. В. Петров [и др.]. - СПб. 2007. - 117 с.
  2. Рогов В.А. Методика и практика технических экспериментов: учебное пособие / В.А.Рогов, Г.Г.Позняк. – М.: Академия, 2005. -288 с.
  3. Сизиков В. С. Математические методы обработки результатов измерений: учебник для ВУЗов. –СПб.: Политехника, 2001. -240 с.

Директор библиотеки



Н.В.Сесина



**Приложение 7**

к рабочей программе дисциплины  
«Методы контроля при испытаниях  
элементов РКТ»

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

на 2017 / 2018 учебный год изменений нет.

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании выпускающей кафедры (кафедры-разработчика) АЗ «Космические аппараты и двигатели»

Заведующий кафедрой



В.А. Бабук





**Приложение 7**

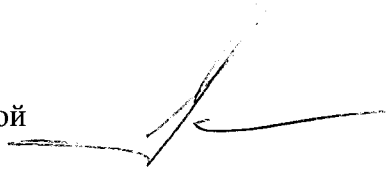
к рабочей программе дисциплины  
«Методы контроля при испытаниях  
элементов РКТ»

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

на 2018 / 2019 учебный год изменений нет.

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании выпускающей кафедры (кафедры-разработчика) АЗ «Космические аппараты и двигатели»

Заведующий кафедрой



В.А. Бабук

