

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Левихин А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСПЫТАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование и оценка эффективности зенитных ракетных комплексов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

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	
6	11	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ  
Нестеров Сергей Алексеевич, д.т.н., доцент, профессор

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

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

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

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

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСПЫТАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ**

## **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:

ОПК-2 — Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий

ПК-9.2 — Способен планировать и проводить эксперименты на моделях и специализированных стендах

ПК-9.5 — Способен вести поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании зенитных ракетных комплексов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ОПК-2**

*знания:*

Видов испытаний на различных этапах разработки, постановки на производство и производство В и ВТ (вооружения и военной техники) и целях этих испытаний;;

*умения:*

Определять виды испытаний на этапах НИОКР и при серийном производстве;;

*навыки:*

Проводить расчёты параметров настроек вибрационно-ударного стенда и режимов сокращенных испытаний на воздействие синусоидальной вибрации;.

## **ПК-9.2**

*знания:*

по объемам и методикам стендовых испытаний на воздействие ВВФ и ПВБ, специальных стендовых и натурных (полигонных) испытаний;;

*умения:*

определять классы и группы исполнения образцов В и ВТ согласно ГОСТ РВ 20.301;;

*навыки:*

определять состав испытаний на воздействие внешних воздействующих факторов ( ВВФ ) в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.304, ГОСТ РВ 20.39.305 и ГОСТ РВ 20.39.308;.

## **ПК-9.5**

*знания:*

испытательного оборудования, применяемого при стендовых и натурных испытаниях;;

*умения:*

основ планирования испытаний и проведения оценки их результатов;;

*навыки:*

определять классы группы исполнения образцов В и ВТ согласно ГОСТ РВ 20.301..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИСПЫТАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
- ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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		ОПК-2	ПК-9.2	ПК-9.5
6	11	<b>Раздел 1. Основы контроля и испытаний ракетных систем.</b> Роль и место испытаний в жизненном цикле разработки и изготовления вооружения и военной техники (В и ВТ). Основные понятия, термины, определения. Основные виды испытаний на различных этапах жизненного цикла. Классификация испытаний ракетных систем. Задачи, решаемые при проведении испытаний по стадиям разработки, постановки на производство и производство образцов В и ВТ.	16	8	4	4	8	16	14	13
6	11	<b>Раздел 2. Испытания при выполнении НИОКР и производстве В и ВТ.</b> Система разработки и постановки на производство военной техники. Виды (этапы) испытаний при проведении опытно-конструкторских работ. Виды испытаний при постановке на производство и серийном производстве.	20	8	4	4	12	16	18	17
6	11	<b>Раздел 3. Автономные, опытные, серийные, доводочные испытания.</b> Стендовые испытания на воздействие внешних воздействующих факторов (ВВФ). Требования к составу и последовательности проведения испытаний на ВВФ. Испытательное оборудование. Порядок аттестации испытательного оборудования. Стендовые испытания на пожаровзрывобезопасность. Методология проведения опытных и серийных испытаний. Принципы построения программ опытных испытаний. Способы имитации условий. эксплуатации при наземной отработке РС.	22	10	6	4	12	12	14	15
6	11	<b>Раздел 4. Натурные (полигонные) испытания ракетных систем.</b> Натурные (полигонные) испытания образцов ракетных систем. Цели и задачи, решаемые при проведении натурных испытаний на различных этапах проектирования и производства. Полигонный измерительный комплекс. Измерения в процессе летных испытаний РКТ. Внешнетраекторные измерения. Радиотелеметрические (бортовые) измерения.	28	12	6	6	16	12	14	13
6	11	<b>Раздел 5. Обработка результатов испытаний (эксперимента).</b> Оценка свойств ракетных систем по результатам испытаний. Точечные оценки свойств ракетных систем. Интервальные оценки свойств ракетных систем. Проверка статистических гипотез по результатам испытаний РС. Определение объема необходимых экспериментов при испытаниях РС.	30	16	8	8	14	22	19	19
6	11	<b>Раздел 6. Планирование эксперимента.</b> Основы планирования испытаний ракетных систем. Обработка результатов факторного эксперимента. Построение линейной и нелинейной регрессионной модели.	28	14	6	8	14	22	21	23
<b>Всего за 11 семестр</b>			144	68	34	34	76	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			144	68	34	34	76	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы контроля и испытаний ракетных систем.	Комплексная программа экспериментальной отработки РС	2
2		Программа обеспечения надежности	2
3	Раздел 2. Испытания при выполнении НИОКР и производстве В и ВТ.	Разработка методики предварительных испытаний на примере конкретного образца опытного образца	2
4		Разработка программы предварительных испытаний и межведомственных испытаний на примере конкретного образца опытного образца. Определение объема натурных испытаний по этапам ОКР	2
5	Раздел 3. Автономные, опытные, серийные, доводочные испытания.	Определение объема испытаний на вибропрочность.	2
6		Разработка программы и методики стендовых испытаний на примере.	2
7	Раздел 4. Натурные (полигонные)	Анализ телеметрической информации, полученной при проведении натурных испытаний ракетных систем	2
8		Анализ измерительной информации оптических средств	2

9	испытания ракетных систем.	Анализ траекторной информации, полученной при проведении натурных испытаний ракетных систем	2
10	Раздел 5. Обработка результатов испытаний (эксперимента).	Задача получения точечных оценок МО и СКО на конкретном примере	2
11		Задача получения интервальных оценок МО и СКО на конкретном примере	2
12		Задача проверки статистических гипотез по результатам испытаний	2
13		Задача определения объема выборки при проверке статистических гипотез	2
14	Раздел 6. Планирование эксперимента.	Задача планирования и реализация линейных полнофакторных экспериментов.	2
15		Задача планирования и реализации дробных факторных экспериментов	4
16		Задача построения регрессионной модели по результатам проведения эксперимента	2
Всего за 11 семестр			34

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы контроля и испытаний ракетных систем.	Нормативная документация для проведения испытаний	8
2	Раздел 2. Испытания при выполнении НИОКР и производстве В и ВТ.	Требования ГОСТ по разработке программ и методик испытаний	6
3		Требования ГОСТ по подготовке и проведению испытаний	6
4	Раздел 3. Автономные, опытные, серийные, доводочные испытания.	Изучение положений ГОСТ РВ-53189 по виброиспытаниям	4
5		Изучение системы стандартов, определяющая порядок испытаний ГОСТ РВ 15.210 -2001 и ГОСТ РВ 15.211-2002	4
6		Система стандартов, определяющая порядок испытаний ГОСТ РВ 20.57.305 и ГОСТ-РВ 20.57.309.	4
7	Раздел 4. Натурные (полигонные) испытания ракетных систем.	Сертификация летных испытаний ракетных систем	8
8		Летно-технические характеристики ракетных систем	8
9	Раздел 5. Обработка результатов испытаний (эксперимента).	Критерии оценки результатов испытаний РС	10
10		Основные определения теории регрессионного анализа	4
11	Раздел 6. Планирование эксперимента.	Законы распределения случайных величин	6
12		Эмпирические функции распределения	8
Всего за 11 семестр			76

## 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
11		ТекК	ТекК		ТекК	ДР		Контр.Р.		ДР		ТекК		ТекК		ДР	Вопр. Экз, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Военная техника. Порядок выполнения опытно-конструкторских работ по созданию изделий и их составных частей. Основные положения. М.: Госстандарт России, 2003, эл. рес.
2. . Военная техника. Стадии жизненного цикла изделий и материалов. М.: Стандартиформ, 2005, эл. рес.
3. . Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство. М.: Стандартиформ, 2018, эл. рес.
4. В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 39 экз.
5. Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем. М.: Логос, 2003, 17 экз.
6. М. Д. Евтифьев. . Испытания ракетно-космической техники. КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 50 экз.
7. Н. И. Сидняев. . Теория вероятностей и математическая статистика. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
8. Н. И. Сидняев, Н. Т. Вилисова. . Введение в теорию планирования эксперимента. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011, эл. рес.
9. С. В. Медвецкий. . Испытания ракетного и ствольного оружия. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вестник академии военных наук;
2. Вестник воздушно-космической обороны;
3. Вопросы оборонной техники. Серия 16.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <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:**

1. Проектор.

### **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 **ИСПЫТАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий;

ПК-9.2 Способен планировать и проводить эксперименты на моделях и специализированных стендах;

ПК-9.5 Способен вести поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании зенитных ракетных комплексов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с испытаниями ракетно-космических систем на различных этапах разработки, постановки на производство и производство изделий В и ВТ (вооружения и военной техники) испытаний.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 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 контроля и испытаний ракетных систем.</b>		
Нормативная документация для проведения испытаний	. Военная техника. Стадии жизненного цикла изделий и материалов: М.: Стандартинформ, 2005 (3,4) М. Д. Евтифьев. . Испытания ракетно-космической техники: КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (2,3,4) . Военная техника. Порядок выполнения опытно-конструкторских работ по созданию изделий и их составных частей. Основные положения: М.: Госстандарт России, 2003 (2.3)	8
Итого по разделу 1		8
<b>Раздел 2. Испытания при выполнении НИОКР и производстве В и ВТ.</b>		
Требования ГОСТ по разработке программ и методик испытаний	. Военная техника. Порядок выполнения опытно-конструкторских работ по созданию изделий и их составных частей. Основные положения: М.: Госстандарт России, 2003 (4,5) М. Д. Евтифьев. . Испытания ракетно-космической техники: КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (4,5)	6
Требования ГОСТ по подготовке и проведению испытаний	. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство: М.: Стандартинформ, 2018 (3,4,5) Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (3,4)	6
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Автономные, опытные, серийные, доводочные испытания.</b>		
Изучение положений ГОСТ РВ-53189 по виброиспытаниям	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (5,6)	4
Изучение системы стандартов, определяющая порядок испытаний ГОСТ РВ 15.210 -2001 и ГОСТ РВ 15.211-2002	С. В. Медвецкий. . Испытания ракетного и ствольного оружия: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (2,3)	4
Система стандартов, определяющая порядок испытаний ГОСТ РВ 20.57.305 и ГОСТ-РВ 20.57.309.	М. Д. Евтифьев. . Испытания ракетно-космической техники: КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (4,5)	4
Итого по разделу 3		12

Раздел 4. Натурные (полигонные) испытания ракетных систем.		
Сертификация летных испытаний ракетных систем	М. Д. Евтифьев. . Испытания ракетно-космической техники: КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (6,7)  С. В. Медвецкий. . Испытания ракетного и ствольного оружия: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (2,4)	8
Летно-технические характеристики ракетных систем		8
Итого по разделу 4		16
Раздел 5. Обработка результатов испытаний (эксперимента).		
Критерии оценки результатов испытаний РС	Н. И. Сидняев. . Теория вероятностей и математическая статистика: Москва: Юрайт, 2022 (2,3,4)  В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2,3,4,5)	10
Основные определения теории регрессионного анализа		4
Итого по разделу 5		14
Раздел 6. Планирование эксперимента.		
Законы распределения случайных величин	Н. И. Сидняев, Н. Т. Вилисова. . Введение в теорию планирования эксперимента: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011 (2,3,4,5)	6
Эмпирические функции распределения		8
Итого по разделу 6		14

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа;
- вопросы к экзамену;
- 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.

#### Вопросы для текущего контроля

Средство контроля усвоения учебного материала разделов 1, 2, 3, 4, 5 и 6 лекций и практических занятий дисциплины в форме собеседования преподавателя с обучающимся.

Оценивается - умение использовать введенные понятия и знание содержания нормативных документов.

Перечень вопросов для текущего контроля представлен в УМК дисциплины.

#### Контрольная работа

Оценивается освоение тем разделов 1, 2, 3 и 4 лекций в форме письменного ответа по двум вопросам.

Критерий - умение использовать введенные понятия и знание содержания документов. Перечень вопросов для контрольной работы представлен в УМК дисциплины.

Критерии оценивания:

- правильные полные ответы на все вопросы контрольной работы – «отлично»;
- правильные, но недостаточно полные ответы на поставленные вопросы – «хорошо»;
- правильный ответ на один вопрос контрольной работы – «удовлетворительно»;
- неправильные и неполные ответы на два два вопроса контрольной работы – «неудовлетворительно».

#### Вопросы к экзамену

Перечень вопросов к экзамену представлен в УМК дисциплины.

#### Дифференцированный зачет

К диф.зачету допускаются обучающиеся с положительной оценкой по контрольной работе и не имеющие задолженностей по практическим занятиям.

Экзамен проводится в форме ответов обучающегося на экзаменационные вопросы, перечень которых входит в состав УМК дисциплины.

Критерии оценивания:

- правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя, правильное решение задач с объяснением хода решения и привлекаемого материала курса – «отлично»;
- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы, при грамотном представлении хода решения задач – «хорошо»;
- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов при недостаточном полном их освещении и при достаточно грамотном представлении хода решения задач – «удовлетворительно»;
- неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы при неграмотном изложении требуемого материала и неправильного подхода к решению предложенных задач – «неудовлетворительно».

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		ОПК-2	ПК-9.2	ПК-9.5	
6	11	Раздел 1. Основы контроля и испытаний ракетных систем.	16	8	4	4	8	16	14	13	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 2. Испытания при выполнении НИОКР и производстве В и ВТ.	20	8	4	4	12	16	18	17	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 3. Автономные, опытные, серийные, доводочные испытания.	22	10	6	4	12	12	14	15	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 4. Натурные (полигонные) испытания ракетных систем.	28	12	6	6	16	12	14	13	Вопросы для текущего контроля, Контрольная работа
6	11	Раздел 5. Обработка результатов испытаний (эксперимента).	30	16	8	8	14	22	19	19	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 6. Планирование эксперимента.	28	14	6	8	14	22	21	23	Вопросы к экзамену
Всего за 11 семестр			144	68	34	34	76	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	100	100	

## Оценочные материалы по дисциплине ИСПЫТАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ

**ОПК-2 - Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий**

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

**Расположите в порядке выполнения мероприятия программы обеспечения надежности:**

1. Прогнозирование надежности возможных вариантов схемного и конструктивного построения изделия, обоснование оптимального варианта, удовлетворяющего предъявленным требованиям.
2. Сбор и анализ информации о надежности отечественных и зарубежных аналогов.
3. Анализ требований к надежности.
4. Выбор и обоснование способов технического обслуживания и ремонта.
5. Выбор и обоснование конструктивных способов обеспечения надежности в соответствии с требованиями.
6. Распределение требований к надежности между составными частями изделия.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

**По каким основным признакам проводят классификацию боевых ракетных систем?**

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

**Какие особенности ракетных систем определяют порядок их испытаний?**

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

**Перед Вами представлены определения качества, показателя качества и уровня качества РС. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.**

### Понятия

1. Уровень качества продукции

2. Качество

3. Показатель качества продукции

### Определения

А. Совокупность свойств изделия, обуславливающих его пригодность выполнять задачи в соответствии с предназначением.

Б. Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации.

В. Относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей.

Г. Правило, по которому оценивают результаты функционирования.

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами представлены виды испытаний и внешние воздействующие факторы. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

### Виды испытаний

1. Климатические испытания

2. Биологические испытания

### Внешний воздействующие факторы

А. Воздействие бактерий, грибков и т.д.

Б. Линейные, угловые и центростремительные ускорения

3. Механические нагрузки
- В. Повышенная и пониженная температура
- Г. Изменение влажности

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

**Расположите этапы жизненного цикла изделий в хронологическом порядке:**

1. Проведение стендовых испытаний.
2. Разработка аванпроекта.
3. Проведение поисковой НИР.
4. Разработка опытного образца.
5. Разработка эскизно-технического проекта.
5. Разработка рабоче-конструкторской документации.
6. Проведение государственных испытаний.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

**Какого раздела нет в «Программе испытаний»?**

- а) цель и задачи испытаний;
- б) объем испытаний;
- в) условия испытаний;
- г) отчетность;
- д) ответственность.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

**Какие испытания проводятся для контроля стабильности производства:**

- а) приемочные;
- б) определительные;
- в) периодические;
- г) предварительные;
- д) оценочные.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

**Какие испытания проводятся после внесения изменений в конструкцию или технологию изготовления изделий РКТ или аппаратуры?**

- а) определительные;
- б) оценочные;
- в) приемо-сдаточные;
- г) типовые;
- д) периодические.

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

**1. Какими методами можно определить количественные и качественные свойства изделий ракетной техники как результата воздействия на них различных факторов в ходе проведения испытаний?**

- а) измерение характеристик объекта испытаний с помощью технических средств;
- б) наблюдение и подсчет числа характерных событий в ходе проведения эксперимента;
- в) расчет показателей качества на проверенных моделях;
- г) изучение литературы по теме в научно-технической библиотеке;
- д) поиск данных об объекте испытаний в сети Internet.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

**Какими методами можно определить количественные и качественные свойства изделий ракетной техники как результата воздействия на них различных факторов в ходе проведения испытаний?**

- а) измерение характеристик объекта испытаний с помощью технических средств;
- б) наблюдение и подсчет числа характерных событий в ходе проведения эксперимента;
- в) расчет показателей качества на проверенных моделях;
- г) изучение литературы по теме в научно-технической библиотеке;
- д) поиск данных об объекте испытаний в сети Internet.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

**Какие из нижеперечисленных механических испытаний не относятся к динамическим испытаниям:**

- а) ударные испытания;
- б) частотные испытания;
- в) растягивающие испытания;
- г) кручения испытания;
- д) транспортные испытания.

**ПК-9.2 - Способен планировать и проводить эксперименты на моделях и специализированных стендах**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

**Какие задачи решают в процессе испытаний ракетных систем?**

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

**Какие этапы выделяют при проведении испытаний РС?**

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

**Перед Вами представлены точности телеметрических систем для испытаний РКТ. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.**

Точность телеметрических измерений	Виды телеметрических систем
------------------------------------	-----------------------------

- |              |  |
|--------------|--|
| 1. 0,05-0,1% | А. Системы высокой точности – точность |
| 2. 0,1-0,5%. | Б. Системы средней точности            |
| 3. 1-2 %;    | В. Системы очень высокой точности      |
| 4. 3-5 %     |  |

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

**Перед Вами представлены диапазоны электромагнитных волн и области использования этих диапазонов при испытаниях РКТ. К каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.**

Длина волн , метры	Измерительные средства
1. 10-9... 10-4	А. Радиолокационные станции.
2. 10-2... 1	Б. Телеметрические станции.
3. 10... 100	В. Оптико-электронные системы. Телевизоры и кинотеодолиты.
4. 100... 1000	

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

**Расположите нижеперечисленные воздействующие факторы в порядке оказывающем самое большое влияние на надежность функционирования бортового радиотехнического оборудования летательного аппарата:**

1. Влажность 70%;
2. Температура 110о С;
3. Вибрация амплитудой 1.2 ед. с полосой частот от 20Гц до 250Гц;
4. Давление 100 кПа.
5. Маневр с перегрузкой 5 ед.;

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

**Расположите этапы приемо-сдаточных испытаний в порядке их выполнения:**

1. Проверяют характеристики прибора на соответствие ТУ.
2. Пломбируют и отправляют на упаковку прибора.
3. Проверяют документацию и внешний вид приборов.
4. Оценивают дефекты, исправленные при подготовке прибора.
5. Проверяют отсутствие механических повреждений и коррозии.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

**Признак, основание, правило принятия решения по оценке измеряемого параметра на соответствие предъявленным требованиям (мере), это:**

- а) гипотеза;

- б) критерий;
- в) дисперсия;
- г) математическое ожидание;
- д) показатель.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

***Тензорезистор предназначен для измерения:***

- а) температур;
- б) деформаций;
- в) ускорений;
- г) скорости;
- д) плотности.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

***Какой метод определения местоположения реализован в системе ГЛОНАСС:***

- а) угломерный;
- б) дальномерный;
- в) разностно-дальномерный;
- г) дальномерно-угломерный;
- д) радиально-скоростной.

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

***Какие из нижеперечисленных механических испытаний не относятся к динамическим испытаниям:***

- а) ударные испытания;
- б) частотные испытания;
- в) растягивающие испытания;
- г) кручения испытания;
- д) транспортные испытания

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

***Какими методами можно определить количественные и качественные свойства изделий ракетной техники как результата воздействия на них различных факторов в ходе проведения испытаний?***

- а) измерение характеристик объекта испытаний с помощью технических средств;
- б) наблюдение и подсчет числа характерных событий в ходе проведения эксперимента;
- в) расчет показателей качества на проверенных моделях;
- г) изучение литературы по теме в научно-технической библиотеке;

д) поиск данных об объекте испытаний в сети Internet.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

**Какие из нижеперечисленных механических испытаний не относятся к динамическим испытаниям:**

- а) ударные испытания;
- б) частотные испытания;
- в) растягивающие испытания;
- г) кручения испытания;
- д) транспортные испытания.

**ПК-9.5 - Способен вести поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании зенитных ракетных комплексов**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

**Какие методы контроля качества применяют для РС?**

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

**Перед Вами представлены виды электромагнитных излучений, используемых в РКТ. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.**

Наименование излучения	Длина волны
1. Ионизирующее излучение	А. 100 кГц-300ГГц
2. Ультрафиолетовое излучение	Б. 0,4-0,8 мкм
3. Инфракрасный диапазон излучений	В. 0,005-10 нм
4. Видимый свет	Г. 10-400 нм
5. Радио диапазон	Д. 10-2000 кГц Е. 0,9-300 мкм

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

**Перед Вами представлены меры случайных величин, используемые при статистической обработке результатов измерений. Каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.**

Наименование	Определение
1. Квантиль	А. это 99 точек - значений признака, которые делят упорядоченное множество наблюдений на 100 частей, равных по численности
2. Процентиль	Б. Точка на числовой оси измеренного признака, которая делит всю совокупность упорядоченных измерений на две группы с известным соотношением их численности
3. Дециль	В. это 4 точки - значений признака, которые делят упорядоченное множество наблюдений на 5 частей, равных по численности
4. Квинтель	Г. это 9 точек - значений признака, которые делят упорядоченное множество наблюдений на 10 частей, равных по численности

## 5. Квартиль

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

**Расположите этапы жизненного цикла изделий в хронологическом порядке:**

1. Проведение стендовых испытаний.
2. Разработка аванпроекта.
3. Проведение поисковой НИР.
4. Разработка опытного образца.
5. Разработка эскизно-технического проекта.
5. Разработка рабоче-конструкторской документации.
6. Проведение государственных испытаний.

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

**Расположите в порядке выполнения мероприятия программы обеспечения надежности:**

1. Прогнозирование надежности возможных вариантов схемного и конструктивного построения изделия, обоснование оптимального варианта, удовлетворяющего предъявленным требованиям.
2. Сбор и анализ информации о надежности отечественных и зарубежных аналогов.
3. Анализ требований к надежности.
4. Выбор и обоснование способов технического обслуживания и ремонта.
5. Выбор и обоснование конструктивных способов обеспечения надежности в соответствии с требованиями.
6. Распределение требований к надежности между составными частями изделия.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

**Значения случайной величины, соответствующие вероятностям 0.25, 0.5, 0.75 называется:**

- а) квантиль;
- б) квартиль;
- в) дециль;
- г) процентиль.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

**В ходе проведения 100 испытаний получена точность 0.098. Сколько испытаний нужно провести, чтобы точность повысилась до 0.0454:**

- а) 200;
- б) 300;
- в) 400;
- г) 500

- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
**Какой принцип используется при составлении регрессионной модели процесса:**
- а) минимизация математического отклонения отклика от выбранной функции регрессии;
  - б) минимизация отклонений измеряемых значений факторов от заданных;
  - в) функция регрессии должна пройти через все измеренные точки;
  - г) расчет средних значений.
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
**При проведении полнофакторного эксперимента к факторам предъявляются требования:**
- а) возможность установить фактор на любом уровне;
  - б) совместимость всех комбинаций факторов;
  - в) связанность факторов корреляционной зависимостью;
  - г) точность замера.
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
**Кроссировочный шкаф в системе измерения технологических параметров РКТ предназначен для:**
- а) имитации воздействующих факторов.;
  - б) синхронизации регистрирующих устройств с сервером;
  - в) нормирования сигналов;
  - г) записи параметров на носитель информации;
  - д) коммутации датчиков с системой регистрации параметров
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
**Какие способы разделения каналов информации используются в телеметрических системах:**
- а) временное разделение;
  - б) амплитудное разделение;
  - в) частотное разделение;
  - г) кодовое разделение;
  - д) параметрическое разделение.
- № 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
**Дать определения государственным испытаниям, межведомственным испытаниям, исследовательским испытаниям?**