


**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

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ СИСТЕМОЛОГИЯ

Направление/специальность подготовки	27.05.01 Специальные организационно-технические системы
Специализация/профиль/программа подготовки	Внешнее проектирование и эффективность авиационных и ракетных организационно-технических систем
Уровень высшего образования	Специалитет
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	
5	9	5	180	68	34	0	34	112	0	0	112	ЭКЗ.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

### 27.05.01 Специальные организационно-технические системы

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ  
Гусева Вера Николаевна, к.т.н., доцент



---

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 ПРИКЛАДНАЯ СИСТЕМОЛОГИЯ**

## **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-4 — способен определять критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов разработки в области специальных организационнотехнических систем
ПСК-07 — способен проводить моделирование ракетных организационно-технических систем и оценивать эффективность их функционирования
ПСК-08 — способен применять методологию концептуального (внешнего) проектирования при формировании технического задания на разработку ракетных комплексов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ОПК-4**

*знания:*

Основные положения системологии, принципы формирования системных законов; классы систем по эпистемологическим уровням; методология внешнего проектирования;;

*умения:*

Использовать принципы и методы математического моделирования для исследования СОТС, участвовать в формировании технического задания на разработку ракетных ОТС;;

*навыки:*

Использования информационных технологий для исследования и проектирования ракетных систем;.

## **ПСК-07**

*знания:*

Эффективность СОТС как соотношение между затраченным и приобретённым ресурсом; влияние неопределённости информации о среде функционирования СОТС на эффективность;;

*умения:*

Использовать принцип рекуррентного знания при разработке математических моделей ракетных СОТС; различать методологические особенности в математических моделях с целью обработки информации в процессе исследования;;

*навыки:*

Работы с различными инструментами информационных технологий;.

## **ПСК-08**

*знания:*

Методология внешнего проектирования, уровень поведенческой сложности СОТС; основные и параметрические переменные в моделях СОТС и их подсистем;;

*умения:*

Решать исследовательские и проектные задачи с использованием информационных технологий, участвовать в формировании технического задания на разработку СОТС и их подсистем;;

*навыки:*

Работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРИКЛАДНАЯ СИСТЕМОЛОГИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.05.01 Специальные организационно-технические системы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ, СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, РАКЕТНЫЕ СИСТЕМЫ В БОЕВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ, ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-10 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-4 — способен определять критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов разработки в области специальных организационнотехнических систем
- ОПК-7 — способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно- программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике
- ПК-91 — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- ПСК-02 — способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования специальных ОТС и их подсистем
- ПСК-05 — способен контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации государственным стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
- ПСК-08 — способен применять методологию концептуального (внешнего) проектирования при формировании технического задания на разработку ракетных комплексов
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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-4	ПСК-07	ПСК-08
5	9	<b>Раздел 1. Основные понятия системологии.</b> 1.1 Система, системный подход. Основные этапы развития науки. Предшественники системологии. Отличие системного подхода от естественнонаучного. 1.2. Системология как наука. Область исследования; совокупность знаний; методология накопления знаний. Классификация систем в системологии. Цель курса. Обоснование необходимости системного подхода при исследовании и проектировании сложных ракетных систем как СОТС.	4	1	1	0	3	5	5	5
5	9	<b>Раздел 2. Основания науки о системах.</b> 2.1 Эмпирические основания науки о системах Концептуальные основы системологии. Общие положения системологии. Эмергентность и редукционизм, естественность и целесообразность, умозрительность и экспериментальность. Классификация систем с точки зрения отношений как ядро системологии. Главная задача системной методологии – изучение изоморфизма системных закономерностей. 2.2 Сопоставление естественнонаучного подхода и системологии. Объяснение и предсказание. Связи системологии с другими теоретическими дисциплинами (теория принятия решений, исследование операций, искусственный интеллект). Понятие закон в системологии, отличие от естественнонаучного закона.	5	2	2	0	3	5	5	0
5	9	<b>Раздел 3. Принципы системологии.</b> 3.1 Понятия неформальная и формальная структура. Принцип формирования законов. Принцип рекуррентного объяснения. Принцип минимаксного построения моделей. 3.2. Классификация моделей в системологии. Модели негеометрические, геометрические и модели экспертного знания.	5	2	2	0	3	5	10	10
5	9	<b>Раздел 4. Классификация систем по эпистемологическим уровням.</b> 4.1 Понятия исследователь и его среда, исследуемый объект и его среда, взаимодействие между исследователем и объектом. Понятия объект и система, база и параметры, свойства и переменные. Примеры объектов и соответствующих им систем из области специальных ОТС. 4.2 Понятия исходная система, система данных, порождающая система. Модели объектов из областей знания, формализуемого геометрическими, негеометрическими и экспертными моделями. Примеры.	26	12	6	6	14	10	15	10
5	9	<b>Раздел 5. Исследование и проектирование систем с позиций эпистемологических уровней.</b> 5.1 Задача исследования. Порождающие системы и ограничения в задачах исследования. 5.2 Задача проектирования. Порождающие системы и ограничения в задачах проектирования. Явный и неявный способы задания ограничения проектировщиком. Примеры порождающих систем в задачах, формализуемых геометрическими, негеометрическими и экспертными моделями.	16	6	2	4	10	10	10	10
5	9	<b>Раздел 6. Методологические отличия систем.</b> 6.1 Методологические отличия переменных и параметров. Упорядоченность, расстояние, непрерывность. Шкалы измерения. Примеры. 6.2 Методологические отличия исходных систем, систем данных.	10	4	2	2	6	5	5	5
5	9	<b>Раздел 7. Каналы наблюдения как признак методологического отличия.</b> 7.1 Четкий полный канал наблюдений. Канал абстрагирования. 7.2 Нечеткий канал наблюдения как методологическое отличие порождающих систем. Способ задания функции выбора. .	13	3	2	1	10	5	5	5
5	9	<b>Раздел 8. Прикладные аспекты системологии.</b> 8.1 Закон в системологии как гипотеза. Примеры системных законов. 8.2 Принципы усложняющегося поведения систем. Принцип вещественно-энергетического баланса. Принцип гомеостаза. Принцип выбора решений. Принцип перспективной активности. Принцип рефлексии. 8.3 Связь принципов усложняющегося поведения с законами развития технических систем.	29	13	6	7	16	10	15	10
5	9	<b>Раздел 9. Эффективность функционирования ОТС с позиций системологии.</b> 9.1 Потенциальная эффективность. (u, v)-обмен между системой и средой. 9.2 Влияние комфортности среды на эффективность ОТС. 9.3 Информационные аспекты влияния неопределенности на эффективность ОТС.	23	7	3	4	16	25	15	10
5	9	<b>Раздел 10. Функция системы. Функциональное моделирование.</b> 10.1 Функция системы. Признаки группировки функций. Связь функции и структуры. 10.3 Функциональная модель. Графический язык функционального моделирования. Понятия «механизм выполнения функции», «управление функцией», входные и выходные потоки вещества, энергии и информации. Инструменты функционального моделирования.	19	4	2	2	15	10	10	15
5	9	<b>Раздел 11. Функциональные модели проектирующих и проектируемых систем.</b> 11.1 Проектирующая система как ОТС. Понятие проектирование. Этапы разработки конструкторской документации. Процесс создания ТС и управление им. Проектирующая система, ее основные функции и свойства. Внешнее проектирование, его место в ЖЦ системы. 11.2 Функциональное	30	14	6	8	16	10	5	20

	моделирование проектирующей системы. Цель, точка зрения, границы. Декомпозиция процесса создания ТС. Представление проектирующей системы на языке функционального моделирования 11.3 Функциональная модель разработки САПР. Этапы развития программных средств САПР. Модель проектируемой системы как основной этап создания САПР. 11.4 Функциональная модель проектируемой системы как инструмент разработки ее модели для САПР. 11.5 Среда проектирующей системы.								
<b>Всего за 9 семестр</b>		180	68	34	34	112	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>		180	68	34	34	112	100	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 4. Классификация систем по	Основные понятия	2
2	эпистемологическим уровням.	Исходная система, система данных в классификации	4
3	Раздел 5. Исследование и проектирование систем с позиций эпистемологических уровней.	Понятие «порождающая система». Постановки задачи исследования и проектирования с различными ограничениями в конкретных индивидуальных задачах.(Семинар)	4
4	Раздел 6. Методологические отличия систем.	Обсуждение примеров методологического отличия систем на различных эпистемологических уровнях и порождаемых этими отличиями методами решения соответствующих задач.(Семинар)	2
5	Раздел 7. Каналы наблюдения как признак методологического отличия.	Обсуждение примеров методологического отличия порождающих систем, отличающихся каналом наблюдения.. (Семинар)	1
6	Раздел 8. Прикладные аспекты системологии.	Выявление признаков усложняющегося поведения в логике развития конкретных индивидуальных систем.	3
7		Семинар - обсуждение домашней работы по теме раздела.	4
8	Раздел 9. Эффективность функционирования	Раскрытие понятия «эффективность» для конкретных индивидуальных систем с использованием понятия (ц, v)-обмен.	2
9	ОТС с позиций системологии.	Раскрытие природы потерь эффективности, порожденных условиями неопределенности, выражающейся в несоответствии фактической среды функционирования системы среде, для которой она проектировалась. (Для конкретных индивидуальных систем).	2
10	Раздел 10. Функция системы. Функциональное моделирование.	Выявление главной полезной функции (ГПФ) конкретных индивидуальных систем и построение модели ГПФ с использованием стандарта IDEF0.	2
11	Раздел 11. Функциональные модели проектирующих и проектируемых систем.	Логика формирования требования к подсистемам на основе декомпозиции главной полезной функции на примере индивидуальных СОТС.	4
12		Семинар-обсуждение домашней работы.	4
<b>Всего за 9 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. Основные	Подготовка к восприятию лекционного материала по теме.	3

	понятия системологии.		
2	Раздел 2. Основания науки о системах.	Подготовка к восприятию лекционного материала по теме.	3
3	Раздел 3. Принципы системологии.	Подготовка к восприятию лекционного материала по теме.	3
4	Раздел 4. Классификация систем по эпистемологическим уровням.	Подготовка к практическому занятию по выявлению и разграничению понятий «объект и среда объекта»; «свойства объекта и переменные, соответствующие свойствам»; «база и параметры» в конкретных индивидуальных задачах домашнего задания.	6
5		Подготовка к практическому занятию по интерпретации понятий «исходная система», «система данных». Формирование исходной системы, постановка задачи формирования системы данных в конкретных индивидуальных задачах домашнего задания.	6
6		Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	2
7	Раздел 5. Исследование и проектирование систем с позиций эпистемологических уровней.	Подготовка к практическому занятию по интерпретации понятия «порождающая система». Постановки задачи исследования и проектирования с различными ограничениями в конкретных индивидуальных задачах домашнего задания.	6
8		Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	4
9	Раздел 6. Методологические отличия систем.	Подготовка к обсуждению примеров методологического отличия систем на различных эпистемологических уровнях и порождаемых этими отличиями методах решения соответствующих задач. Оформление отчета по этапу 1 домашнего задания.	4
10		Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	2
11	Раздел 7. Каналы наблюдения как признак методологического отличия.	Подготовка к обсуждению примеров методологического отличия порождающих систем, отличающихся каналом наблюдения, в конкретных индивидуальных задачах.	8
12		Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	2
13	Раздел 8. Прикладные аспекты системологии.	Подготовка к выявлению признаков усложняющегося поведения в логике развития конкретных индивидуальных систем. (Семинар)	12
14		Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	4
15	Раздел 9. Эффективность функционирования ОТС с позиций системологии.	Подготовка к раскрытию понятия «эффективность» для конкретных индивидуальных систем с использованием понятия (u, v)- обмен. Подготовка к раскрытию природы потерь эффективности, порожденных условиями неопределенности, выражающейся в несоответствии фактической среды функционирования системы среде, для которой она проектировалась. (Для конкретных индивидуальных систем). (Семинар) Оформление отчета по этапу 2 домашнего задания.	14
16		Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	2
17	Раздел 10. Функция системы. Функциональное моделирование.	Подготовка к выявлению главной полезной функции (ГПФ) конкретных индивидуальных систем домашнего задания и построение модели ГПФ с использованием стандарта IDEF0.	15
18	Раздел 11. Функциональные модели проектирующих и проектируемых систем.	Использование идеологии функционального моделирования (стандарт IDEF0) для выявления механизмов выполнения подфункций и логики формирования требований к подсистемам. Оформление отчета по этапу 3 домашнего задания.	14
19		Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	2
Всего за 9 семестр			112



#### 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
9	Собес		Собес	Дисск.	Дисск.	ДР		Дисск.	ДР	Дисск.	ДЗ, Дисск.	Дисск.	Дисск.	Дисск.	ДР	ДЗ	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Собес – собеседование;
- Дисск. – дискуссия;
- ДЗ – домашнее задание.

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

- диагностическая работа;
- собеседование;
- дискуссия;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Л. Исаков. . Синтез облика баллистических ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
2. В. Н. Гусева. . Прикладная системология. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
3. В. Н. Гусева. . Прикладная системология. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 20 экз.
4. Л. Н. Бызов, А. Л. Исаков. . Пакет прикладных программ САПР противотанковых ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
5. Л. Н. Бызов, С. К. Савельев. . Моделирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 87 экз.
6. Л. Н. Бызов, С. К. Савельев. . Моделирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
7. С. Н. Ельцин. . Эффективность ракетных комплексов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 41 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Б. С. Флейшман. . Основы системологии. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1982, 3 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вестник академии военных наук;
2. Вестник воздушно-космической обороны;
3. Вопросы оборонной техники. Серия 16;
4. Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук;
5. Прикладная информатика.

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

1. <https://repository.library.voenmeh.ru/jspui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 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:**

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 **ПРИКЛАДНАЯ СИСТЕМОЛОГИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.05.01 Специальные организационно-технические системы*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-4 способен определять критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов разработки в области специальных организационно-технических систем;

ПСК-07 способен проводить моделирование ракетных организационно-технических систем и оценивать эффективность их функционирования;

ПСК-08 способен применять методологию концептуального (внешнего) проектирования при формировании технического задания на разработку ракетных комплексов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общесистемными закономерностями функционирования и развития систем независимо от их физической природы и элементного состава. Прикладной характер дисциплины отражается в выявлении общности конкретных СОТС, являющихся объектами ВКР студентов, с позиций системологии.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- собеседование;
- дискуссия;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**112 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 112 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. Основные понятия системологии.</b>		
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме.	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1, 2) В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1, 2)	3
Итого по разделу 1		3
<b>Раздел 2. Основания науки о системах.</b>		
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме.	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (3,4) В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (3,4)	3
Итого по разделу 2		3
<b>Раздел 3. Принципы системологии.</b>		
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме.	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (5) А. Л. Исаков. . Синтез облика	3

	баллистических ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1) Л. Н. Бызов, А. Л. Исаков. . Пакет прикладных программ САПР противотанковых ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1) В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (5)	
Итого по разделу 3		3
<b>Раздел 4. Классификация систем по эпистемологическим уровням.</b>		
Подготовка к практическому занятию по выявлению и разграничению понятий «объект и среда объекта»; «свойства объекта и переменные, соответствующие свойствам»; «база и параметры» в конкретных индивидуальных задачах домашнего задания.	Л. Н. Бызов, С. К. Савельев. . Моделирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (все) В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (6)	6
Подготовка к практическому занятию по интерпретации понятий «исходная система», «система данных». Формирование исходной системы, постановка задачи формирования системы данных в конкретных индивидуальных задачах домашнего задания.	Л. Н. Бызов, С. К. Савельев. . Моделирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (все) В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (6)	6
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (6)	2
Итого по разделу 4		14
<b>Раздел 5. Исследование и проектирование систем с позиций эпистемологических уровней.</b>		
Подготовка к практическому занятию по интерпретации понятия «порождающая система». Постановки задачи исследования и проектирования с различными ограничениями в конкретных индивидуальных задачах домашнего задания.	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (7) В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (7)	6
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (7)	4
Итого по разделу 5		10
<b>Раздел 6. Методологические отличия систем.</b>		

Подготовка к обсуждению примеров методологического отличия систем на различных эпистемологических уровнях и порождаемых этими отличиями методах решения соответствующих задач. Оформление отчета по этапу 1 домашнего задания.	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (8)	4
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (8)	2
Итого по разделу 6		6
<b>Раздел 7. Каналы наблюдения как признак методологического отличия.</b>		
Подготовка к обсуждению примеров методологического отличия порождающих систем, отличающихся каналом наблюдения, в конкретных индивидуальных задачах.	Б. С. Флейшман. . Основы системологии: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1982 (4)	8
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	Ф. Устинова, 1982 (4)	2
Итого по разделу 7		10
<b>Раздел 8. Прикладные аспекты системологии.</b>		
Подготовка к выявлению признаков усложняющегося поведения в логике развития конкретных индивидуальных систем. (Семинар)	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (9)	12
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (9)	4
Итого по разделу 8		16
<b>Раздел 9. Эффективность функционирования ОТС с позиций системологии.</b>		
Подготовка к раскрытию понятия «эффективность» для конкретных индивидуальных систем с использованием понятия (u, v)- обмен. Подготовка к раскрытию природы потерь эффективности, порожденных условиями неопределенности, выражающейся в несоответствии фактической среды функционирования системы среде, для которой она проектировалась. (Для конкретных индивидуальных систем). (Семинар) Оформление отчета по этапу 2 домашнего задания.	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (9) С. Н. Ельцин. . Эффективность ракетных комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5) С. Н. Ельцин. . Эффективность ракетных комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5)	14
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (9)	2
Итого по разделу 9		16
<b>Раздел 10. Функция системы. Функциональное моделирование.</b>		

Подготовка к выявлению главной полезной функции (ГПФ) конкретных индивидуальных систем домашнего задания и построение модели ГПФ с использованием стандарта IDEF0.	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (10) В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (10)	15
Итого по разделу 10		15
<b>Раздел 11. Функциональные модели проектирующих и проектируемых систем.</b>		
Использование идеологии функционального моделирования (стандарт IDEF0) для выявления механизмов выполнения подфункций и логики формирования требований к подсистемам. Оформление отчета по этапу 3 домашнего задания.	В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (10) В. Н. Гусева. . Прикладная системология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (10)	14
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (10)	2
Итого по разделу 11		16



## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- собеседование;
- дискуссия;
- домашнее задание;
- экзамен.

### 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.

#### Собеседование

По разделам 1-3 собеседование по вопросам терминологии и понятий системологии.

#### Дискуссия

По разделам 4,5, 8-11 проводятся дискуссии в соответствии с темами разделов и соответствующими разделами домашней работы.

Перечень дискуссионных тем представлен в УМК дисциплины.

#### Домашнее задание

Критерий оценивания:

Домашнее задание засчитывается как выполненное при условии полноты и правильности оформления отчета и при условии владения студентом терминологией курса прикладная системология.

Невыполнение домашнего задания влечет не аттестацию студента по дисциплине.

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

- пример пояснительной записки по домашнему заданию – размещен в составе УМК по дисциплине;
- примеры объектов исследования (как правило, непосредственно связанные с объектами ВКР) – размещены в составе УМК по дисциплине.

#### 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.

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-4	ПСК-07	ПСК-08	
5	9	Раздел 1. Основные понятия системологии.	4	1	1	0	3	5	5	5	Собеседование
5	9	Раздел 2. Основания науки о системах.	5	2	2	0	3	5	5	0	Собеседование
5	9	Раздел 3. Принципы системологии.	5	2	2	0	3	5	10	10	Собеседование
5	9	Раздел 4. Классификация систем по эпистемологическим уровням.	26	12	6	6	14	10	15	10	Дискуссия
5	9	Раздел 5. Исследование и проектирование систем с позиций эпистемологических уровней.	16	6	2	4	10	10	10	10	Дискуссия
5	9	Раздел 6. Методологические отличия систем.	10	4	2	2	6	5	5	5	Собеседование
5	9	Раздел 7. Каналы наблюдения как признак методологического отличия.	13	3	2	1	10	5	5	5	Собеседование
5	9	Раздел 8. Прикладные аспекты системологии.	29	13	6	7	16	10	15	10	Дискуссия
5	9	Раздел 9. Эффективность функционирования ОТС с позиций системологии.	23	7	3	4	16	25	15	10	Домашнее задание, Дискуссия
5	9	Раздел 10. Функция системы. Функциональное моделирование.	19	4	2	2	15	10	10	15	Дискуссия, Домашнее задание
5	9	Раздел 11. Функциональные модели проектирующих и проектируемых систем.	30	14	6	8	16	10	5	20	Дискуссия, Домашнее задание
Всего за 9 семестр			180	68	34	34	112	100	100	100	
Всего по дисциплине			180	68	34	34	112	100	100	100	