

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 Юнаков Л. П.  
 (подпись) ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОДЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Крылатые ракеты
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	4	144	51	34	0	17	93	0	0	93	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Сырцев Алексей Николаевич, д.воен.н., старший научный сотрудник,  
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 МОДЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА**

### **Разделы рабочей программы**

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

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

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

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-30 — способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие способов и методов проектирования крылатых ракет

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-30**

*знания:*

- Классификация и система тактико-технических характеристик разведывательно-ударных БПЛА;
- Система показателей и критериев оценки эффективности применения разведывательно-ударных БПЛА по основному назначению;
- Методы и методики оценки эффективности применения разведывательно-ударных БПЛА по основному назначению;
- Модели приемы и способы применения разведывательно-ударных БПЛА по основному назначению;;

*умения:*

- Выбирать показатели и критерии оценки эффективности применения разведывательно-ударных БПЛА по основному назначению;
- Использовать известные методики оценки эффективности применения разведывательно-ударных БПЛА по основному назначению;
- Сравнивать и выбирать рациональные приемы и способы применения разведывательно-ударных БПЛА по основному назначению с учетом ожидаемой эффективности.;

*навыки:*

- Использовать типовые методики оценки эффективности применения разведывательно-ударных БПЛА по основному назначению;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МОДЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.05.01 *Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ В РАКЕТНЫХ СИСТЕМАХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач
- ОПК-7 — Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте
- ПСК-30 — способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие способов и методов проектирования крылатых ракет
- УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

### 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		ПСК-30
5	9	Раздел 1. Общие сведения о моделях применения БПЛА. Цель, задачи, актуальность дисциплины. План курса и формы отчетности. Входной контроль знаний. Назначение, состав, тактико-технические характеристики, виды целевых нагрузок комплексов с БПЛА. Классификация БПЛА. Порядок организации полётов БПЛА.	19	6	4	2	13	20
5	9	Раздел 2. Тактика применения комплексов с БПЛА. Приемы и способы применения разведывательных БПЛА тактического назначения. Приемы и способы применения разведывательно-ударных БПЛА оперативно-тактического и оперативного назначения. Приемы и способы применения ФТР-дронов.	83	33	22	11	50	60
5	9	Раздел 3. Перспективы развития комплексов с БПЛА и тактики их применения. Состояние и перспективы развития комплексов с БПЛА зарубежных стран. Перспективы развития комплексов с БПЛА отечественных производителей.	42	12	8	4	30	20
Всего за 9 семестр			144	51	34	17	93	100
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения о моделях применения БПЛА.	Порядок организации полётов БПЛА.	2
2	Раздел 2. Тактика применения комплексов с БПЛА.	Расчет досягаемости ФТР-дрона.	6
3		Расчет вероятности поражения одиночной цели ФТР-дроном.	5
4	Раздел 3. Перспективы развития комплексов с БПЛА и тактики их применения.	Анализ опыта боевого применения БПЛА в войнах и военных конфликтах.	4
Всего за 9 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения о моделях применения БПЛА.	Требования руководящих документов по эксплуатации и техническому обслуживанию комплексов с БПЛА.	13
2	Раздел 2. Тактика применения комплексов с БПЛА.	Расчет досягаемости ФТР-дрона.	25
3		Расчет вероятности поражения одиночной цели ФТР-дроном.	25
4	Раздел 3. Перспективы развития комплексов с БПЛА и тактики их применения.	Анализ опыта боевого применения БПЛА в войнах и военных конфликтах.	30
Всего за 9 семестр			93

### 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					ВПЗ	ДР			ВПЗ	ДР	ВПЗ				ВПЗ	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. С. Шалыгин, В. А. Бородавкин, В. А. Зазимко. . Анализ и синтез законов управления систем стабилизации беспилотных летательных аппаратов методами моделирования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
2. С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 16 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. С. Н. Шаров. . Локационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 3 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вестник воздушно-космической обороны;
2. Вопросы оборонной техники. Серия 16.

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

1. <http://library.voenmeh.ru> — 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;
2. Интерактивная доска.

### **6.3. Прочее:**

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

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МОДЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-30 способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие способов и методов проектирования крылатых ракет.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с :

- моделями применения разведывательно-ударных БПЛА по основному назначению;
- методиками, показателями и критериями оценки эффективности применения разведывательно-ударных БПЛА по основному назначению;
- обоснованием требований к информационному обеспечению применения разведывательно-ударных БПЛА по основному назначению.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**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 (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 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.
Раздел 1. Общие сведения о моделях применения БПЛА.		
Требования руководящих документов по эксплуатации и техническому обслуживанию комплексов с БПЛА.	С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3)	13
Итого по разделу 1		13
Раздел 2. Тактика применения комплексов с БПЛА.		
Расчет досягаемости ФТР-дрона.	А. С. Шалыгин, В. А. Бородавкин, В. А. Зазимко. . Анализ и синтез законов управления систем стабилизации беспилотных летательных аппаратов методами моделирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1-5)	25
Расчет вероятности поражения одиночной цели ФТР-дроном.		25
Итого по разделу 2		50
Раздел 3. Перспективы развития комплексов с БПЛА и тактики их применения.		
Анализ опыта боевого применения БПЛА в войнах и военных конфликтах.	С. Н. Шаров. . Локационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1-3)	30
Итого по разделу 3		30

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- 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/задания по темам ПЗ

Практические задания проводятся с целью оценки качества усвоения обучающимися содержания разделов и тем. Результаты задания оцениваются по 4 балльной системе или зачтено/не зачтено и влияют на итоговую оценку слушателя по курсу. Одно правильно выполненное задание (из 5) - 1 балл. Граница критерия "зачтено" - 2 из 3 заданий.

На выполнение всех заданий отводится 50 мин аудиторного времени. В том случае, если задание не выполнено в аудитории, студент должен выполнить его в часы самостоятельной подготовки и сдать преподавателю в течении недели. Для ответов используется только выданный бланк задания.

Дополнительные листы не принимаются.

Во время выполнения задания разрешается пользоваться конспектами, Интернетом, раздаточными материалами и иными доступными источниками. Задание выполняется лично, без консультаций с кем-либо.

Результаты выполнения задания доводятся до обучающегося и заносятся в журнал контроля успеваемости.

Ответы на вопросы разборчиво вписываются в соответствующие графы бланка задания. Бланк задания должен быть подписан обучающимся.

Варианты заданий входят в состав УМК дисциплины.

#### Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет в форме итогового тестирования проводится с целью определения итогового уровня подготовки обучающихся (группы) в области оценки эффективности изделий ракетно-космической техники и состоит из трех разделов:

Раздел 1. Контроль знаний обучающегося в области основ теории оценки эффективности организационно-технических систем.

Раздел 2. Контроль знаний обучающихся в области оценки эффективности применения изделий РКТ по целевому назначению.

Раздел 3. Практические задачи.

Тест включает 2 типа вопросов:

- 1 тип - отвечая на которые, требуется обвести кружком букву (а, в, с, d или e), либо обозначить иным образом правильный ответ. На каждый вопрос можно дать только один ответ;

- 2 тип – необходимо вписать правильный ответ в строку под вопросом.

Результаты теста вносят основной вклад в итоговую оценку обучающихся по курсу. На выполнение всех заданий отводится 2 часа. Дополнительное время на чтение заданий не предусмотрено. Для ответов используются полученные бланки заданий. Дополнительные листы не принимаются.

Во время тестирования разрешается пользоваться личными конспектами, Интернетом и раздаточными материалами. Тест выполняется лично, без консультаций с кем-либо.

Результаты тестирования доводятся до обучающихся в индивидуальном порядке (лично) после окончания курса и сдачи всех форм итоговой отчетности по его желанию.

Итоговая оценка:

Положительная оценка по всем видам промежуточного контроля + оценка за итоговый тест;

Оценка за итоговый тест может быть увеличена на 1 балл в зависимости от результатов промежуточного контроля при условии, что все отчеты по ПЗ сданы своевременно и на оценку "зачтено-отлично".

Критерии оценки итогового теста:

"не зачтено" - 20 и менее правильных ответов.

"зачтено-удовлетворительно" - не менее чем 21 правильный ответ из 40.

"зачтено-хорошо" - не менее чем 28 правильных ответов из 40.

Отлично - не менее чем 36 правильных ответов из 40.

Перечень контрольных вопросов теста содержится в УМК и может корректироваться преподавателем по итогам изучения дисциплины в течении учебного года.

Варианты заданий входят в состав УМК дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-30	
5	9	Раздел 1. Общие сведения о моделях применения БПЛА.	19	6	4	2	13	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	9	Раздел 2. Тактика применения комплексов с БПЛА.	83	33	22	11	50	60	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	9	Раздел 3. Перспективы развития комплексов с БПЛА и тактики их применения.	42	12	8	4	30	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 9 семестр			144	51	34	17	93	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	