

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЙ

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

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	10	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ \_\_\_\_\_

Михайлов Константин Николаевич, старший преподаватель

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЙ**

## **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 — способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-4**

*знания:*

Управление жизненным циклом изделия, детали, узла, в том числе требованиями, конфигурацией, стоимостью;

*умения:*

Умеет работать с системами управления жизненным циклом изделий;

*навыки:*

Анализирует варианты и аргументировано выбирает рациональное техническое решение.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЙ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ CAD/CAM/CAE-СИСТЕМ**.

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-1.1 — Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования
- ПСК-1.10 — Владеет CAE системой на уровне, необходимом для выполнения работ по профилю
- ПСК-1.11 — Владеет CAM системой на уровне, необходимом для выполнения работ по профилю
- ПСК-1.6 — Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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
5	10	<b>Раздел 1. Концепция информационной поддержки жизненного цикла изделий.</b> Основные этапы жизненного цикла изделия и его автоматизация Автоматизированные системы поддержки и управления ЖЦИ Концепция, стратегия и базовые принципы CALS/ИПИ CALS/ИПИ - технологии.	8	4	4	0	4	20
5	10	<b>Раздел 2. Технологии представления данных об изделии в электронном виде.</b> Электронный документ Электронная цифровая подпись (ЭЦП) Электронная модель изделия Стандарт STEP и язык EXPRESS.	56	38	14	24	18	20
5	10	<b>Раздел 3. Технологии интеграции данных об изделии.</b> PDM - технологии и системы PDM система как инструмент интеграции автоматизированных систем поддержки ЖЦИ Основные функциональные возможности PDM-системы.	10	6	4	2	4	20
5	10	<b>Раздел 4. Методика организации автоматизированной проектной деятельности в среде PDM.</b> PDM - система как основная рабочая среда персонала комплексной автоматизированной системы Применение PDM для повышения эффективности технологической подготовки производства. Использование корпоративных справочников материалов и сортов.	18	10	6	4	8	20
5	10	<b>Раздел 5. Электронные технические руководства.</b> Классы ИЭТР Языки разработки электронных документов.	16	10	6	4	6	20
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Технологии представления данных об изделии в электронном виде.	Модели в задачах проектирования	6
2		Модели в задачах подготовки производства (технологии)	4
3		Модели в задачах процессов производства	4
4		Модели в задачах процессов испытания	4
5		Модели в задачах процессов эксплуатации и утилизации	4
6		Модели в задачах формирования требований	2
7	Раздел 3. Технологии интеграции данных об изделии.	Применение CAE(CASE)/CAD/CAM/PDM/PLM систем для построения моделей ИНП	2
8	Раздел 4. Методика организации автоматизированной проектной деятельности в среде PDM.	Применение PLM систем для управления ЖЦ ИНП	4
9	Раздел 5. Электронные технические руководства.	Информационная поддержка технологий ИНП	4
Всего за 10 семестр			34

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Концепция информационной поддержки жизненного цикла изделий.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
2	Раздел 2. Технологии представления	Изучение предусмотренных программой	8

	данных об изделии в электронном виде.	дидактиче-ских единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	
3		Выполнение контрольного задания	10
4	Раздел 3. Технологии интеграции данных об изделии.	Изучение предусмотренных программой дидактиче-ских единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	2
5		Выполнение контрольного задания	2
6	Раздел 4. Методика организации автоматизированной проектной деятельности в среде PDM.	Изучение предусмотренных программой дидактиче-ских единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
7		Выполнение контрольного задания	4
8	Раздел 5. Электронные технические руководства.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	3
9		Выполнение контрольного задания	3
Всего за 10 семестр			40

#### 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
<b>10</b>	КПос	КПос, ВПЗ	КПос, ВПЗ	КПос, ВПЗ	КПос, ВПЗ	ДР	КПос, ВПЗ	КПос, ВПЗ	КПос, ВПЗ	ДР	КПос, ВПЗ	КПос, ВПЗ	КПос, ВПЗ		КПос, ВПЗ	ДР	ВПЗ, КПос, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- зач. – зачет.

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

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

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. . Применение CALS-технологий на предприятии. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 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. 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 **СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЙ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-4 способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с структурой процесса проектирования изделий наукоёмкой продукции и перечнем работ на каждом этапе их жизненного цикла по стандартам системной инженерии и по комплексу стандартов автоматизации производства.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

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

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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. Концепция информационной поддержки жизненного цикла изделий.		
Изучение предусмотренных программой дидактиче-ских единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. . Применение CALS-технологий на предприятии: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (1)  П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. . Применение CALS-технологий на предприятии: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (1)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Технологии представления данных об изделии в электронном виде.		
Изучение предусмотренных программой дидактиче-ских единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. . Применение CALS-технологий на предприятии: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (2)	8
Выполнение контрольного задания		10
Итого по разделу 2		18
Раздел 3. Технологии интеграции данных об изделии.		
Изучение предусмотренных программой дидактиче-ских единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. . Применение CALS-технологий на предприятии: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (3)	2
Выполнение контрольного задания		2
Итого по разделу 3		4
Раздел 4. Методика организации автоматизированной проектной деятельности в среде PDM.		
Изучение предусмотренных программой дидактиче-ских единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. . Применение CALS-технологий на предприятии: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (4)	4
Выполнение контрольного задания		4
Итого по разделу 4		8
Раздел 5. Электронные технические руководства.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. . Применение CALS-технологий на предприятии: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (5)	3
Выполнение контрольного задания		3
Итого по разделу 5		6

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Вопросы по разделу содержаться в УМК дисциплины.

Контроль пройден, если в результате устного опроса студент правильно ответил на два из трех вопросов.

#### Контроль посещаемости

Оценивается посещаемость практических занятий

#### Зачет

Зачет проводится по билетам, билет состоит из одного вопроса.

Оценка "зачтено" - хорошее знание основных терминов и понятий курса; хорошее знание и владение методами и средствами решения задач; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.

Оценка "не зачтено" - неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; неумение решать задачи; отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса; неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.

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	
5	10	Раздел 1. Концепция информационной поддержки жизненного цикла изделий.	8	4	4	0	4	20	Контроль посещаемости, Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 2. Технологии представления данных об изделии в электронном виде.	56	38	14	24	18	20	Контроль посещаемости, Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 3. Технологии интеграции данных об изделии.	10	6	4	2	4	20	Контроль посещаемости, Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 4. Методика организации автоматизированной проектной деятельности в среде PDM.	18	10	6	4	8	20	Контроль посещаемости, Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 5. Электронные технические руководства.	16	10	6	4	6	20	Контроль посещаемости, Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	

## Критерии оценивания

### ОПК-4

#### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Дайте определение назначения Компас API
- № 2 Язык программирования, используемый для работы с Компас API
- № 3 Дайте определение параметрического моделирования
- № 4 Дайте определение CAD системы
- № 5 Дайте определение CAM системы
- № 6 Дайте определение CAE системы
- № 7 Дайте определение PDM системы
- № 8 Концепция CALS описывает
- № 9 Дайте определение эскиза в Компас 3Д
- № 10 Дайте определение сборки в компас 3д

#### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Сопоставьте программу САПР с ее основным функционалом:

- 1) CATIA
- 2) Siemens NX
- 3) AutoCAD
- 4) Altium Designer
- A) 3D-моделирование и проектирование механических изделий
- B) Создание электрических схем и печатных плат
- C) 2D-черчение и проектирование
- D) Проектирование сложных изделий и сборочных единиц

- № 2 Сопоставьте программу САПР с ее основным назначением:

- 1) AutoCAD
- 2) SolidWorks
- 3) CATIA
- 4) Altium Designer
- A) Создание электрических схем и печатных плат
- B) 3D-моделирование и проектирование механических изделий
- C) Архитектурное проектирование и моделирование
- D) Проектирование сложных изделий и сборочных единиц

- № 3 Какая функция является основной в САПР?

- A) Создание эскизов
- B) Расчет прочности конструкций
- C) Моделирование и проектирование изделий
- D) Создание технической документации

- № 4 Какой формат файлов чаще всего используется в САПР?

- A) .txt

- B) .pdf
- C) .dwg
- D) .jpg
- № 5 Какая из перечисленных программ является САПР?
- A) Photoshop
- B) AutoCAD
- C) Microsoft Excel
- D) Adobe Illustrator
- № 6 Какая функция позволяет создавать трехмерные модели в САПР?
- A) Редактирование текста
- B) Создание таблиц
- C) Моделирование объектов
- D) Расчет математических формул
- № 7 Какой из перечисленных методов не относится к САПР?
- A) CAD
- B) CAM
- C) CAE
- D) CRM
- № 8 Какая функция позволяет проводить анализ прочности и динамики конструкций в САПР?
- A) Моделирование тепловых процессов
- B) Расчет электрических схем
- C) Симуляция напряжений и деформаций
- D) Создание анимаций и визуализаций
- № 9 Какая из перечисленных программ является САПР для электронного проектирования?
- A) SolidWorks
- B) CATIA
- C) Altium Designer
- D) MATLAB
- № 10 Какая функция позволяет автоматизировать процесс создания чертежей в САПР?
- A) Генерация спецификаций
- B) Создание сборочных единиц

C) Автоматическое размещение размеров и обозначений

D) Импорт и экспорт файлов различных форматов