

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»**

**Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева**

**Кафедра «Ракетное вооружение»**

Утверждено на заседании кафедры  
«Ракетное вооружение»  
«\_16\_»\_\_01\_\_2019 г., протокол №5

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Н.А. Макаровец

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Компьютерная графика»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы специалитета**

по специальности

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

со специализацией

**Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240501-01-19

Тула 2019 год

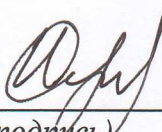
**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Дунаева И.В., доцент, к.т.н., доцент

---

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов навыков использования компьютерных технологий проектирования изделий, разработки технологических процессов и подготовки документации; активного применения ЭВМ в современных информационных процессах; при исследовании процессов в современных изделиях и проведении визуальной оценки результатов вычислительных экспериментов; усвоение основных принципов и методик использования современных САЕ комплексов.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются следующие:

- ознакомление студентов с базовыми алгоритмами графических систем, входящих в пакеты САЕ-комплексов;
- повышение уровня фундаментальной подготовки в области численных методов и программирования, развития у студентов логического и алгоритмического мышления;
- ориентация студентов на решение прикладных задач проектирования ЛА с помощью ЭВМ;
- выработка у студентов навыков использования САЕ-пакетов для инженерных расчётов, симуляции и анализа физических процессов.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 7 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2);
- 2) устройство, работу и процессы, происходящих в изделиях ракетно-космической техники (ПК-29);

### **Уметь:**

- 1) демонстрировать гражданскую позицию, интегрированность в современное общество, нацеленность на его совершенствование на принципах гуманизма и демократии (ОК-8);
- 2) проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продук-

тов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а также его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов (ПК-8);

- 3) самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями (ПК-9).

#### **Владеть:**

- 1) навыками проведения проектировочных расчетов баллистических ракет с РДТТ различного назначения, а также прочностных, тепловых, теплофизических и динамических расчетов твердотопливных двигателей, зарядов твердого топлива, подкрепленных отсеков, вспомогательных двигателей и других систем (ПСК-5.1);

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

### **4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**

**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
7	ДЗ	4	144	16	-	48	-	-	0,25	79,75
Итого	-	4	144	16	-	48	-	-	0,25	79,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

### **4.2 Содержание лекционных занятий**

#### **Очная форма обучения**

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>7 семестр</b>	
1	Роль компьютерной графики в проектировании и производстве ЛА. современные стандарты компьютерной графики. Аффинные преобразования на плоскости. Одно-родные координаты точки. Аффинные преобразования в пространстве. 3. Растровые алгоритмы

№ п/п	Темы лекционных занятий
2	Растровое представление отрезка. Растровая развертка сплошных областей. Закраска области, заданной цветом границы. Алгоритмы определения точек пересечения произвольного луча с простейшими геометрическими объектами.
3	Удаление невидимых граней. Метод z-буфера. Алгоритмы упорядочения. Метод сортировки по глубине. Закрашивание. Методы создания реалистических трехмерных изображений.
4	Основные проблемы, основное содержание концепции CALS, стратегия CALS и пути реализации. Технология управления данными об изделии. PDM-технология, PDM-система, функции PDM-системы, выгоды от использования PDM-системы. Управление информационными процессами ЖЦ изделия.
5	Интерактивные электронные технические руководства. Понятие Единого Информационного Пространства (ЕИП). Интерактивные электронные технические руководства (ИЭТР). Классы ИЭТР, их преимущества и недостатки. Этапы внедрения CALS-технологий на предприятии. Формирование рабочей группы.
6	Анализ существующих бизнес-процессов и информационного обеспечения на предприятии. Реинжиниринг бизнес-процессов. Разработка стандартов предприятия. Основные возможности современных САЕ-пакетов, используемых в инженерной практике – Unigraphics, Solid Edge, Solid Works, Pro Engineer, 3D Studio. Структура приложений, основные функциональные возможности, понятия, принципы построения чертежей.
7	Принципы проектирования в SolidWorks, термины SolidWorks. Работа с элементами и деталями. Работа со сборками. Создание и оформление чертежей.
8	Использование САЕ-систем для инженерного анализа прочности и других технических характеристик компонентов и сборок, выполненных в системах автоматизированного проектирования.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>7 семестр</i>	
1	Применение аффинных преобразований к объектам компьютерной графики.
2	Построение примитивов, используемых в компьютерной графике средствами программирования
3	Построение графических примитивов на увеличенной растровой сетке.
4	Работа с элементами и деталями. Создание и оформление чертежей.

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>7 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

### 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

#### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>7 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №1	5
		Выполнение лабораторной работы №2	5
		Тестирование	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №3	5
		Выполнение лабораторной работы №4	5
		Тестирование	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобальная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

## **6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных занятий - учебная аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном;
- для проведения лабораторных работ - компьютерный класс.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

- 1.Соллогуб А.В. SolidWorks 2007 технология трёхмерного моделирования. – СПб.: БХВ – Петербург, 2007. – 352 с.: ил.
- 2.Бобровский С. И. Технологии C++Builder. Разработка приложений для бизнеса. Учебный курс. — СПб: Питер, 2007.- 560 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

- 1.Компьютерные чертежно-графические системы для разработки конструкторской и технологической документации в машиностроении : Учеб.пособие для нач.проф.образования / А.В.Быков,В.Н.Гаврилов,Л.М.Рыжкова и др.;Под ред.Л.А.Чемпинского .— М. : Академия, 2002 .— 224с. : ил. — (Профобразование) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7695-0903-1 /в пер./ : 267.00.
- 2.Крылов, О.В. Метод конечных элементов и его применение в инженерных расчетах : Учеб.пособие для вузов / О.В.Крылов .— М. : Радио и связь, 2002 .— 104с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-256-01627-X : 60.00.
- 3.Порев В.Н. Компьютерная графика. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004, – 432 с.: ил.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbooks.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2013.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис».

## **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.