

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»
« 15 » 01 2020 г., протокол №5

И.о.зав. кафедрой



В.А. Никитин

**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: 240501-01-20

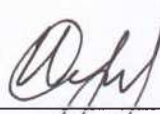
Тула 2020 год

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 расчеты 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 |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>7 семестр</i> | |
| 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 | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 5 |
| | | Выполнение лабораторной работы №1 | 5 |
| | | Выполнение лабораторной работы №2 | 5 |
| | | Тестирование | 15 |
| | | Итого | 30 |
| | Второй рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | 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.