

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

                    Лейфа                     А.В. Лейфа

29 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА И САД-СИСТЕМЫ»

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

Специализация образовательной программы – Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы

Квалификация выпускника – Инженер

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс     2     Семестр     4    

Зачет 4 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель А.С. Неретина, ассистент,

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра стартовых и технических ракетных комплексов

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.20 № 964

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры стартовых и технических ракетных комплексов

1.02.2024 г. , протокол № 7

Заведующий кафедрой Соловьев В.В. Соловьев

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

29 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

29 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Соловьев В.В. Соловьев

29 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Годосейчук А.А. Годосейчук

29 мая 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

изучение студентами современных средств автоматизированного проектирования ракетно-космической техники. Дисциплина включает в себя изучение базовых навыков использования CAD/ CAE систем для создания твёрдотельных моделей ракетно-космической техники и проведения инженерных расчетов.

### Задачи дисциплины:

- знакомство с основными элементами CALS-технологий; - знакомство с принципами твёрдотельного моделирования с использованием CAD/ CAE – систем; - получение навыков создания твёрдотельных моделей ракетно-космической техники в среде Solid Works.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в базовую часть. Для успешного усвоения материала студенту необходимы знания по дисциплинам математического цикла. Знания, получаемые в ходе изучения данной дисциплины, могут быть использованы для изучения специальных предметов.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ИД – 1 ОПК-2 Знать: современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности. ИД – 2 ОПК-2 Уметь: - - применять современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности. ИД – 1 ОПК-2 Владеть: - навыками использования информационных технологий для решения типовых задач профессиональных деятельности.

## 4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4						5	6	7		
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6				4.7	4.8
1	Принципы организации твердотельных компьютерных моделей объемных инженерных объектов	4	4				6					12.8	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Конспект по теме.
2	Принципы построения моделей объемных деталей в САД-средах	4	4				8					10	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Конспект по теме.
3	Принципы организации файлов сборок из деталей в САД-средах	4	6				10					18	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Конспект по теме.
4	Принципы создания проектноконструкторских чертежей в САД-средах	4	4				10					15	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Конспект по теме.
5	Зачет									0.2			
	Итого		18.0	0.0		34.0	0.0	0.2	0.0	0.0	55.8		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Принципы организации твердотельных компьютерных моделей объемных инженерных объектов	Разработка твердотельной модели ракеты. Определение характеристической скорости. Выбор топлива. Определение стартовой массы ракеты-носителя. Разработка компоновочной схемы. Вычисление предварительных объемно-габаритных характеристик. Разработка предварительной компоновочной схемы. Разработка в системе Solid Works анимационной картины отделения составных частей ракеты в

		полете.
2	Принципы построения моделей объемных деталей в САД-средах	Уточнение компоновочной схемы ракеты-носителя. особенности разработки твердотельных моделей ракеты. Разработка твердотельных моделей отсеков ракетных блоков. Разработка твердотельных моделей топливных баков. Разработка твердотельных моделей сухих подкрепленных отсеков. Разработка твердотельных моделей ферменных конструкций. Разработка твердотельных моделей элементов крепления двигателей. Разработка твердотельных моделей космических головных частей.
3	Принципы организации файлов сборок из деталей в САД-средах	Разработка твердотельной модели ракеты космического назначения. Сборка ракетных блоков. Сборка ракеты
4	Принципы создания проектноконструкторских чертежей в САД-средах	Расчет масс основных элементов конструкции. Предварительный расчет масс основных элементов конструкции. Проектировочный расчет масс основных элементов конструкции. Расчет координат центра масс и моментов инерции. Обоснование и выбор бортовых систем. Конструкция и функционирование ракеты.

## 5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Принципы организации твердотельных компьютерных моделей объемных инженерных объектов	Базовые инструменты создания твердотельных моделей деталей ракетно- космической техники в среде PTC CREO
Принципы построения моделей объемных деталей в САДсредах	Базовые инструменты создания твердотельных моделей деталей ракетно- космической техники в среде Solid Works Базовые инструменты создания твердотельных моделей деталей ракетно-космической техники в среде Компас-3D
Принципы организации файлов сборок из деталей в САДсредах	Способы создания твердотельных моделей сборок ракетно- космической техники в среде Solid Works Способы создания твердотельных моделей сборок ракетно- космической техники в среде PTC CREO Способы создания твердотельных моделей сборок ракетно-космической техники в среде Компас-3D
Принципы создания проектно-конструкторских чертежей в САД-средах	Способы создания чертежей ракетно- космической техники в среде Solid Works Способы создания чертежей ракетно-космической техники в среде PTC CREO Способы создания чертежей ракетно-космической техники в среде PTC CREO Использование инструментов анализа для построения твердотельных моделей в САД-средах

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Принципы организации твердотельных компьютерных моделей объемных инженерных объектов	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Защита работы Конспект по теме.	12.8
2	Принципы построения моделей объемных деталей в САД-средах	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Защита работы Конспект по теме.	10
3	Принципы организации файлов сборок из деталей в САД-средах	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Защита работы Конспект по теме.	18
4	Принципы создания проектноконструкторских чертежей в САД-средах	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Защита работы Конспект по теме.	15

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральная модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, самоуправление. На занятиях используются методы активного обучения, как «Проблемная лекция». Перед изучением модуля обозначается проблема, на решение которой будет направлен весь последующий материал модуля. При чтении лекции используются мультимедийные презентации. При выполнении практических работ используется прием интерактивного обучения «Кейс- метод»: студентам выдается задание для подготовки к выполнению работы; с преподавателем обсуждается цель работы и ход её выполнения; цель анализируется с разных точек зрения, выдвигаются гипотезы, делаются выводы, анализируются полученные результаты. Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникаций со студентами для предоставления информации, выдача рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта).

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы на зачет:

1. Сбор и обработка статистических данных.
2. Разработка тактико-технических требований.
3. Информационная поддержка жизненного цикла изделий
4. Разработка твердотельной модели ракеты.
5. Определение характеристической скорости.
6. Выбор топлива.
7. Определение стартовой массы ракеты-носителя.
8. Разработка компоновочной схемы.
9. Вычисление предварительных объемно-габаритных характеристик.
10. Разработка предварительной компоновочной схемы.
11. Разработка в

системе Solid Works анимационной картины отделения составных частей ракеты в полете. 12. Уточнение компоновочной схемы ракеты-носителя, особенности разработки твердотельных моделей ракеты. 13. Разработка твердотельных моделей отсеков ракетных блоков. 14. Разработка твердотельных моделей топливных баков. 15. Разработка твердотельных моделей сухих подкрепленных отсеков. 16. Разработка твердотельных моделей ферменных конструкций. 17. Разработка твердотельных моделей элементов крепления двигателей. 18. Разработка твердотельных моделей космических головных частей. 19. Разработка твердотельной модели ракеты космического назначения. 20. Сборка ракетных блоков. 21. Сборка ракеты 22. Расчет масс основных элементов конструкции. 23. Предварительный расчет масс основных элементов конструкции. 24. Проектировочный расчет масс основных элементов конструкции. 25. Расчет координат центра масс и моментов инерции. 26. Обоснование и выбор бортовых систем. 27. Конструкция и функционирование ракеты.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### а) литература

- 1.. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-3913-3.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207086> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Высогорец, Я. В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM : учебное пособие / Я. В. Высогорец ; под редакцией Ю. Г. Микова. — Челябинск : ЮУрГУ, [б. г.]. — Часть 3 : Поверхностное и листовое моделирование — 2018. — 108 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146045> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Имитационное моделирование и цифровое производство с использованием 3D-сканеров и 3D-принтеров при проектировании и изготовлении сложных деталей ракетно-космической техники : учебное пособие / Д. В. Сорокин, Л. А. Бабкина, В. А. Нестеров [и др.]. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 90 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147500> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a> .
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
3	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V16 на 50 рабочих мест. Проектирование и конструирование в машиностроении	Сублицензионный договор № Ец-15-000059 от 08.12.2015.
4	SolidWorks Educational Edition 500 Campus	Договор №241 от 17.12.2015.

	Supscription Servise 3 Years	
5	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Представленная электронно- библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://www.vniiem.ru">www.vniiem.ru</a>	АО «Научно- производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационноуправляющие и электромеханические системы имени А.Г. Иосифьяна»
2	<a href="http://www.laspace.ru">www.laspace.ru</a>	АО «НПО им. С.А. Лавочкина»
3	<a href="http://www.samspace.ru">www.samspace.ru</a>	АО «Ракетно-космический центр «Прогресс»

## 10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ с лабораторным оборудованием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно- образовательной среде университета. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.