

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

 А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Прикладная информатика и САД-системы

Специальность 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космической комплексов»

Специализация образовательной программы - «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения»

Квалификация выпускника инженер

Год набора 2021

Форма обучения очная

Курс 2 семестр 4

Зачет 4 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 з.е.

Составитель: К.А. Насуленко, доцент

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Стартовые и технические ракетные комплексы

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Стартовые и технические ракетные комплексы»

« 1 » сентября 2021 г., протокола № 1
Зам. заведующего кафедрой _____ В.В. Соловьев

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина
« 1 » сентября 2021

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

« 1 » сентября 2021

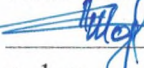
СОГЛАСОВАНО

Зам. заведующего выпускающей кафедрой

_____ В.В. Соловьев
« 1 » сентября 2021

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и образовательных технологий

 А.А. Торосов
« 1 » сентября 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Целью данной дисциплины является 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.

Задача 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;
- получение навыков создания твёрдотельных моделей ракетно-космической техники в среде PTC CREO;
- получение навыков создания твёрдотельных моделей ракетно-космической техники в среде Компас-3Д.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

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 ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Владение информационными технологиями	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 ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

№	Тема (раздел дисциплины)	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	КТО		
1	Знакомство с CALS-технологиями	4	2	-		2	Самостоятельная работа. Тест
2	Принципы организации твердотельных компьютерных моделей объемных инженерных объектов	4	4	6		9	Самостоятельная работа. Тест
3	Принципы построения моделей объемных деталей в CAD-средах	4	4	8		14	Самостоятельная работа. Тест
4	Принципы организации файлов сборок из деталей в CAD-средах	4	6	10		15	Самостоятельная работа. Тест
5	Принципы создания проектно-конструкторских чертежей в CAD-средах	4	4	10		15,8	Самостоятельная работа. Тест
6	Зачет	4			0,2		
ИТОГО			18	34	0,2	55,8	

Л-лекции, ЛР- лабораторные работы, КТО – контроль теоретического обучения

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 ЛЕКЦИИ

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Знакомство с CALS-технологиями	Сбор и обработка статистических данных. Разработка тактико-технических требований. Информационная поддержка жизненного цикла изделий
2	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.
3	Принципы построения моделей объемных деталей в CAD-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.
4	Принципы организации файлов сборок из деталей в CAD-средах	Разработка твердотельной модели ракеты космического назначения. Сборка ракетных блоков. Сборка ракеты
5	Принципы создания проектно-конструкторских чертежей в CAD-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 РАБОТЫ

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Знакомство с CALS-технологиями	
2	Принципы организации твердотельных компьютерных моделей объемных инженерных объектов	Базовые инструменты создания твердотельных моделей деталей ракетно-космической техники в среде PTC CREO
3	Принципы построения моделей объемных деталей в CAD-средах	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-3 D

4	Принципы организации файлов сборок из деталей в CAD-средах	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-3 D
5	Принципы создания проектно-конструкторских чертежей в CAD-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 CAD-средах

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Знакомство с CALS-технологиями	Конспект по теме.	2
2	Принципы организации твердотельных компьютерных моделей объемных инженерных объектов	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Защита работы Конспект по теме.	9
3	Принципы построения моделей объемных деталей в CAD-средах	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Защита работы Конспект по теме.	14
4	Принципы организации файлов сборок из деталей в CAD-средах	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Защита работы Конспект по теме.	15
	Принципы создания проектно-конструкторских чертежей в CAD-средах	Подготовка отчета к выполнению практических работ. Защита работы Конспект по теме.	15,8

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

Примерные вопросы к зачёту

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 ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-3913-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125736>
2. Устройство ракет-носителей (вспомогательные системы): Учебное пособие/ Л.П. Юмашев; Сам. гос. аэрокосм. ун-т. Самара. 1990, 190 с. <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Ustroistvo-raketnositelei-vspomogatelnye-sistemy-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-54576/3/Юмашев%20Л.П.%20%20Устройство%20ракет-носителей.pdf>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1.	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	Электронно-библиотечная система Амурского государственного университета
3	http://e.lanbook.com	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.
4	Операционная система MS Windows 7 Pro	- DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
5	Операционная система MS Windows 10 Education	- DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
6	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013
7	ANSYS	electromagnetics suite - Договор №218 от 11.12.2015
8	MS Office 2013/2016 PRO PLUS	Сублицензионный договор № Tr000027462 от 10.11.2015

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://www.kerc.msk.ru	Исследовательский центр им. М.В. Келдыша. На сайте в открытом доступе размещены полные тексты публикаций сотрудников центра, материалы конференций, патенты.
2	https://ecoruspace.me/	Космонавтика и авиация. Новости космонавтики. Запуски ракет. Характеристики спутников. Отказы ракетно-космической техники. Авиация. Промышленное производство. Рыночные исследования.

3	http://www.gks.ru/	Федеральная служба государственной статистики: Официальный сайт с базами данных
4	www.vniiem.ru	АО «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические системы имени А.Г. Иосифьяна»
5	www.laspace.ru	АО «НПО им. С.А. Лавочкина»
6	www.samspace.ru	АО «Ракетно-космический центр «Прогресс»
7	http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html	Сайт Института Космических Исследований
8	https://scholar.google.ru/	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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.