

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

Введение в инженерный компьютерный анализ

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

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

Квалификация выпускника инженер

Год набора 2021

Форма обучения очная

Курс 3 семестр 5

Зачет 5 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад. час.), 23.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», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 964

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

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

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

_____ Н.А. Чалкина
« 1 » сентября 2021

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

_____ Тодосейчук А.А.
« 1 » сентября 2021

СОГЛАСОВАНО

Зам. заведующего выпускающей кафедрой

_____ В.В. Соловьев
« 1 » сентября 2021

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и образовательных технологий

_____ Тодосейчук А.А.
« 1 » сентября 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины

- подготовка специалистов к применению информационных технологий в процедурах проектирования оборудования агрегатов стартовых комплексов (СК).

Задачи:

- изучение создания и применения расчетных моделей высокого уровня сложности (твердотельное и каркасное моделирование);

- изучение численных методов, алгоритмов, программных комплексов численного анализа, для решения задач проектирования конструкций агрегатов оборудования СК.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина относится к вариативному типу дисциплин подготовки специалистов по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно – космических комплексов». Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и компетенциях студента, полученных при изучении предшествующих дисциплин, основными из которых являются: «Информатика», «Математический анализ», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Сопротивление материалов», «Детали машин».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной 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 ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа

№ п/п	Тема, раздел дисциплины	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)			Самостоятельная работа (академических часов)	Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ПР	КТО		
1	Основы автоматизированного проектирования.	5	4	8		4,8	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
2	Этапы проектирования.	5	5	8		5	Контроль по-

№ п/п	Тема, раздел дисциплины	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в акаде- мических часах)			Самостоятель- ная работа (академических часов)	Форма теку- щего контроля успеваемости
			Л	ПР	КТО		
							сещения заня- тий. Проверка отчетов о вы- полненной ра- боте.
3	Методы решения задач	5	4	8		5	Контроль по- сещения заня- тий. Проверка отчетов о вы- полненной ра- боте.
4	Обзор ПК твердотельного моделирования.	5	5	10		5	Контроль по- сещения заня- тий. Проверка отчетов о вы- полненной ра- боте.
5	Зачет	5			0,2		
	Итого:		18	34	0,2	19,8	

Л-лекции, ПЗ- практические занятия, ЛР - лабораторная работа, КТО – контроль теоретическо-
го обучения

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основы автоматизированного проектирования.	Понятие «автоматизированное проектирование». Связь автоматизированного проектирования (АП) с общетеоретическими и специальными дисциплинами. Системный подход к проектированию. Этапы проектирования. Типовые проектные процедуры. Программные средства на этапах проектирования. Состав и структура АП. Технические средства. АРМ проектировщика. Состав программного обеспечения (ПО); принципы документооборота. Математическое обеспечение АП. Виды погрешностей; погрешность операций, функций. Методы решения СЛАУ; методы решения нелинейных уравнений; методы решения задач приближения функций; методы интегрирования функций; методы решения задачи Коши; методы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		решения задач оптимизации. Обзор ПК твердотельного моделирования.

5.2 Практические работы

№ п/ п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1.	Основы автоматизированного проектирования.	Обзор ПК твердотельного моделирования. Изучение программного обеспечения Solid Works
2.	Программные комплексы твердотельного моделирования и инженерного расчетного анализа.	Формирование твердотельных расчетных моделей деталей, сборок, создание чертежей с использованием ПК Solid Works Формирование твердотельных расчетных моделей на основе 2 ^х и 3 ^х –мерных эскизов с использованием ПК Solid Works. Анимация деталей и сборок. Формирование твердотельных расчетных моделей деталей, изготовленных из листового материала, сварных деталей с использованием ПК Solid Works. Проведение расчетного анализа напряженно-деформированного состояния (НДС), перемещений детали, сборки при типовых воздействиях с использованием ПК Solid Works Simulation. Проведение расчетного анализа НДС элементов конструкции, содержащих шарнирные соединения, при типовых воздействиях с использованием ПК Solid Works Simulation.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоём- кость (академи- ческих ча- сах)
1	Основы автоматизированного проектирования.	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	19,8

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 ра-

боты; 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. ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к зачету:

1. Понятие «автоматизированное проектирование».
2. Связь автоматизированного проектирования (АП) с общетеоретическими и специальными дисциплинами.
3. Системный подход к проектированию.
4. Этапы проектирования. Типовые проектные процедуры.
5. Программные средства на этапах проектирования.
6. Состав и структура АП. Технические средства. АРМ проектировщика.
7. Состав программного обеспечения (ПО); принципы документооборота.
8. Математическое обеспечение АП.
9. Виды погрешностей; погрешность операций, функций.
10. Методы решения СЛАУ; методы решения нелинейных уравнений; методы решения задач приближения функций; методы интегрирования функций; методы решения задачи Коши; методы решения задач оптимизации.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Пересылкин К.В. Моделирование конструкций ракетно-космической техники методом конечных элементов в среде MSC.Nastran с использованием системы твердотельного моделирования SolidWorks [Электронный ресурс] : учеб. Пособие — Самарский университет, 2006, 214 с. — Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Modelirovanie-konstrukcii-raketnokosmicheskoi-tehniki-metodom-konechnyh-elementov-v-srede-MSCNastran-s-ispolzovaniem-sistemy-tverdotelnogo-modelirovaniya-SolidWorks-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-54207>

2. Пересылкин К.В. Задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Компьютерный инженерный анализ" [Электронный ресурс] : электрон. метод. Пособие — Самарский университет, 2012, 8 с. — Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/handle/Metodicheskie-ukazaniya/Zadaniya-dlya-samostoyatelnoi-raboty-studentov-po-discipline-Komputernyi-inzhenernyi-analiz-Elektronnyi-resurs-elektron-metod-posobie-53071>

3. Димитриенко, Ю.И. Метод конечных элементов для решения локальных задач механики композиционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Димитриенко, А.П. Соколов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 68 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52179>.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1.	http://repo.ssau.ru	Репозиторий (электронный научный архив) создан для длительного хранения, накопления и обеспечения долгосрочного и надежного открытого доступа к результатам научных исследований университета. Используя репозиторий Самарского университета (до 2016 года – Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева

№	Наименование	Описание
		(национальный исследовательский университет) (СГАУ) и Самарский государственный университет (СамГУ)), можно получить доступ к монографиям, авторефератам, диссертациям, выпускным квалификационным работам, научным статьям, нормативным документам, справочным, учебным и методическим пособиям, аудио и видеоконтенту. В электронном каталоге репозитория размещены работы по техническим научным направлениям, связанным с аэрокосмической техникой, материалами и технологиями; двигателестроением, динамикой и виброакустикой машин; информатикой и фотоникой; фундаментальными исследованиями для перспективных технологий. Гуманитарные исследования представлены работами в области лингвистики, литературоведения, истории, охраны окружающей среды, математики, химии, физики и других науках. Возможен полнотекстовый поиск по автору, заглавию, дате публикации, предмету, типу документа, а также просмотр публикаций по структурным подразделениям университета.
2	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
3	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
4	Операционная система MS Windows 10 Education	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.
5	7-Zip	Программа-архиватор, бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt
6	LibreOffice	Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion 2.0 http://www.libreoffice.org/download/license/
7	Autodesk Product Design Suite Ultimate 2014-2017 AutoCAD	Autodesk Product Design Suite Ultimate 2014-2017 AutoCAD - Электронная лицензия Education Network license Multi-user 3000 concurrent users 3-year term
8	ANSYS	electromagnetics suite - Договор №218 от 11.12.2015
9	SolidWorks Educational Edition 500 Campus	Договор №241 от 17.12.2015

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://ecorospace.me/	Космонавтика и авиация. Новости космонавтики. Запуски ракет. Характеристики спутников. Отказы ракетно-космической техники. Авиация. Промышленное производство. Рыночные исследования.
2	http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html	Сайт Института Космических Исследований
3	https://www.roscosmos.ru/	Сайт Госкорпорации "РОСКОСМОС"
4	http://www.russian.space/	ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ)»
5	https://scholar.google.ru/	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
6	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических 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. На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора IntelPentium, проектор.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом и соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.