

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

17 мая 2024 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 – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 3 Семестр 6

Зачет 6 сем

Общая трудоемкость дисциплины 72.0 (академ. час), 2.00 (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

17 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

17 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Соловьев В.В. Соловьев

17 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Годосейчук А.А. Годосейчук

17 мая 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

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

### Задачи дисциплины:

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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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», «Соппротивление материалов», «Детали машин».

## 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 понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения 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 2.00 зачетных единицы, 72.0 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	Основы автоматизированного проектирования.	6	4		4							7.8	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
2	Этапы проектирования.	6	5		4							10	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
3	Методы решения задач.	6	4		4							10	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
4	Обзор ПК твердотельного моделирования	6	5		4							10	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
5	Pfxtn								0.2				
	Итого		18.0		16.0		0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	37.8	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 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.

2	Этапы проектирования.	Системный подход к проектированию. Этапы проектирования. Типовые проектные процедуры.
3	Методы решения задач.	Программные средства на этапах проектирования. Состав и структура АП. Технические средства. АРМ проектировщика. Состав программного обеспечения (ПО); принципы документооборота. Математическое обеспечение АП.
4	Обзор ПК твердотельного моделирования.	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 решения задач оптимизации. Обзор ПК твердотельного моделирования.

### 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основы автоматизированного проектирования.	Обзор ПК твердотельного моделирования. Изучение программного обеспечения Solid Works
Этапы проектирования.	Формирование твердотельных расчетных моделей деталей, сборок, создание чертежей с использованием ПК Solid Works Формирование твердотельных расчетных моделей на основе 2х и 3х –мерных эскизов с использованием ПК Solid Works.
Методы решения задач.	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.
Обзор ПК твердотельного моделирования.	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)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основы автоматизированного проектирования.	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	7.8
2	Этапы	Контроль посещения занятий. Проверка	10

	проектированы.	отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	
3	Методы решения задач.	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	10
4	Обзор ПК твердотельного моделирования	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	10

## 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. Рекомендуются 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 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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

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/Uchebnyeposobiya/Modelirovanie-konstrukcii-raketonokosmicheskoi-tehniki-metodom-konechnyhelementov-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/Methodicheskie-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 : учебное пособие / Ю. И. Димитриенко, А. П. Соколов. — Москва

: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 68 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52179> (дата обращения: 03.05.2024). — 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	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013.
4	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://ecoruspace.me/">http://ecoruspace.me/</a>	Ecoruspace.me. Информационный Интернет- сайт посвящен существующей и планируемой ракетно-космической техни
2	<a href="http://www.makeyev.ru">www.makeyev.ru</a>	АО «Государственный ракетный центр им. академика В.П. Макеева»
3	<a href="http://www.vniiem.ru">www.vniiem.ru</a>	АО «Научно- производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие электромеханические системы имени А.Г. Иосифьяна»
4	<a href="http://www.laspacе.ru">www.laspacе.ru</a>	АО «НПО им. С.А. Лавочкина»
5	<a href="http://www.wiki-prom.ru">http://www.wiki-prom.ru</a>	Современная энциклопедия промышленности России.
6	<a href="http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html">http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html</a>	Сайт Института Космических Исследований
7	<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, 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.