

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИШНПТ
 А.Н.Яковлев
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Компьютерные технологии в машиностроении			
Направление подготовки/ специальность	15.04.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии космического материаловедения		
Специализация	Технологии космического материаловедения		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		76	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Клименов В.А.
Руководитель ООП			Мартюшев Н.В.
Преподаватель			Сорокова С.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК(У)-1.В1	Владеет опытом применения методов решения научных и технических проблем в машиностроении в том числе в РКТ
		ОПК(У)-1.У1	Умеет применять методы решения научных и технических проблем в ракетно-космической отрасли
		ОПК(У)-1.У2	Умеет решать проблемы проектирования и изготовления изделий ракетно-космической техники
		ОПК(У)-1.31	Знает методы решения научных и технических проблем в машиностроении и ракетно-космической отрасли
		ОПК(У)-1.32	Знает проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий и изделий ракетно-космической отрасли
		ОПК(У)-1.33	Знает аспекты системности и математизации научных исследований
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК(У)-2.В4	Владеет навыками использования САПР, инструментальных систем, языков программирования, при решении инженерных задач
		ОПК(У)-2.У1	Умеет применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
		ОПК(У)-2.У2	Умеет использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач
		ОПК(У)-2.У3	Умеет применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
		ОПК(У)-2.У4	Умеет применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
		ОПК(У)-2.31	Знает современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике
		ОПК(У)-2.32	Знает пакеты прикладных программ и компьютерной графике
		ОПК(У)-2.33	Знает методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
		ОПК(У)-2.34	Знает системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
ПК(У)-9	Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	ПК(У)-9.В1	Владеет опытом разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
		ПК(У)-9.У1	Умеет разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
		ПК(У)-9.31	Знает принципы разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блок 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Использовать современные компьютерные технологий для моделирования и для оптимизации технологических процессов, информационные технологии, методы инженерного и научного анализа	ОПК(У)-1

РД-2	Демонстрировать знания основ современного высокоинтеллектуального производства	ОПК(У)-2
РД-3	Способность использовать специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач	ПК(У)-9

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. <i>Компьютерные технологии для автоматизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства.</i>	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 2. <i>Назначение и состав современных САД систем.</i>	РД-1	Лекции	4
	РД-3	Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 3. <i>Назначение и состав современных САМ систем</i>	РД-1	Лекции	4
	РД-3	Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 4. <i>Назначение и состав современных САЕ систем</i>	РД-1	Лекции	4
	РД-3	Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Компьютерные технологии для автоматизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства.

Введение в дисциплину. О компьютерных технологиях в машиностроении. Компьютерные технологии для автоматизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства. Производство изделий на основе компьютерных технологий.

Темы лекций:

Лекция 1. Этапы развития, назначение и область применения САД/САМ/САЕ –систем.

Лекция 2. Классификация задач, решаемых с помощью САПР в различных отраслях промышленности.

Раздел 2. Назначение и состав современных САД систем

Функциональные задачи, решаемые САД-модулями. Основные требования, предъявляемые к современным САД-модулям. Математические основы компьютерной графики.

Темы лекций:

Лекция 1. Основные задачи, решаемые САД-модулем. Требования, предъявляемые к современным САД-модулям используемым при проектировании изделий РКТ.

Лекция 2. Технологии проектирования в современных САД-модулях.

Названия лабораторных работ:

- ЛБ1. Основы языка программирования и двумерные построения в среде Lazarus.
- ЛБ2. Программирование 3D объектов. Вращение, движение масштабирование и проекция.
- ЛБ3. Анимация графических объектов в IDE Lazarus.

Раздел 3. Назначение и состав современных САМ систем

Назначение, классификация и состав САМ систем. Основные требования, предъявляемые к САМ-модулям. Характеристики современных САМ-модулей на примере SolidCAM, Pro/Engineer, FearuteCAM и др. Возможности современных САМ- модулей.

Темы лекций:

- Лекция 1. Назначение, классификация и состав САМ-модулей.*
- Лекция 2. Основные требования, предъявляемые к САМ-модулям. Характеристики современных САМ-модулей.*

Названия лабораторных работ:

- ЛБ1. Построение кусочно-линейной функции в компоненте TChart. Методы динамического построения графиков.
- ЛБ2. Программирование обработки детали в IDE Lazarus.

Раздел 4. Назначение и состав современных САЕ систем

Назначение, классификация и состав САЕ систем. Современные системы автоматизации инженерных расчётов. Особенности проектирования в современных САЕ системах(COMSOL, Ansys, Elcut). Основные математические модели, лежащие в основе САЕ систем.

Темы лекций:

- Лекция 1. Назначение, классификация и состав САЕ систем.*
- Лекция 2. Основные требования, предъявляемые к САЕ систем используемым при моделировании РКТ. Характеристики современных САЕ-модулей.*

Названия лабораторных работ:

- ЛБ1. Аппроксимация экспериментальных данных полиномами Лагранжа и Ньютона.
- ЛБ2. Численные методы решения задач параболического типа.
- ЛБ3. Численные методы решения задач эллиптического типа

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Копылов Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник [Электронный ресурс] / Копылов Ю. Р.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 496 с.. — Книга из коллекции Лань - Информатика.. — ISBN 978-5-8114-3913-3. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/125736>
2. Гуриков, С. Р. Программирование в среде Lazarus для школьников и студентов: Учебное пособие/Гуриков С.Р. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-00091-137-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520628> – Режим доступа: по подписке.
3. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Никулин Е. А. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107948> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Звонцов И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 586 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 577-579.. — ISBN 978-5-8114-2123-7.
2. Белов, В. В. Программирование в Delphi: процедурное, объектно-ориентированное, визуальное: Учебное пособие для вузов / В.В. Белов, В.И. Чистякова. - 2-е изд., стер. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2014,2015. - 240 с.: ил.; 60x88 1/16. ISBN 978-5-9912-0412-5, 500 э. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/461013>. – Режим доступа: по подписке.
3. Ушаков, Д. М.. Введение в математические основы САПР: курс лекций [Электронный ресурс] / Ушаков Д. М.. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 208 с.. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика.. — ISBN 978-5-94074-500-6. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1311
4. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1888-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65043> (дата обращения: 08.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Справочный материал по работе в IDE Lazarus https://wiki.freepascal.org/Lazarus_Documentation/ru
2. Электронный курс «Computer Technologies in Mechanical Engineering» в среде LMS MOODLE ТПУ <https://design.lms.tpu.ru/course/view?id=3993>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Lazarus; MathWorks MATLAB Full Suite R2020a; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; PSF Python 3; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 210/6	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 10 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 304	Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест; Телевизор - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение, профиль «Технологии космического материаловедения», специализация «Технологии космического материаловедения» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОМ	Шанин С.А.
Доцент ОМ	Сорокова С.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения (протокол от «01» июля 2019 г. №19/1).

Руководитель выпускающего отделения материаловедения
д.т.н, профессор

 /Клименов В.А.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)