

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » \_\_\_\_\_ 2021 г.



## Технологии отраслевой цифровизации

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>Теоретических основ информатики</i>
Учебный план	<i>02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Искусственный интеллект и разработка программных продуктов»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>2 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>72</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>33,85</i>
самостоятельная работа	<i>38,15</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	<i>4 семестр – зачет</i>

Программу составил:

д-р. техн. наук,  
профессор кафедры теоретических основ информатики



А.В. Скворцов

Рецензент:

д-р. техн. наук,  
профессор кафедры теоретических основ информатики



Ю.Л. Костюк

Рабочая программа дисциплины «Технологии отраслевой цифровизации» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теоретических основ информатики

Протокол от 04 июня 2021 г. № 05

Заведующий кафедрой теоретических основ информатики,  
д-р техн. наук, профессор



А.В. Замятин

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

## Цель освоения дисциплины

Обучить студентов математическим основам и базовым алгоритмам автоматизированного проектирования, современным системам автоматизированного проектирования.

### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технологии отраслевой цифровизации» относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Разработка программного обеспечения».

Пререквизиты: «Основы программирования», «Алгоритмы и структуры данных».

Постреквизиты: «Технологическая (проектно-технологическая) практика (стационарная)».

### 2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук  ИОПК-1.2. Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины студент будет Знать: – математические основы и базовые алгоритмы автоматизированного проектирования, основы геометрического и вариационного моделирования (ОП-1.1.1)  Уметь: – применять математические основы и базовые алгоритмы автоматизированного проектирования, основы геометрического и вариационного моделирования в профессиональной деятельности (ОП-1.2.1)
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ИОПК-6.1. Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их работы  ИОПК-6.2. Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности  ИОПК-6.3.	Знать: – методы инженерного анализа методом конечных элементов, современные стандарты и библиотеки, форматы файлов, принципы работы в основных современных системах автоматизированного проектирования (ОП-6.1.1)  Уметь: использовать методы и системы автоматизированного проектирования для решения прикладных научных и практических задач, разрабатывать приложения с учетом современных стандартов и спецификаций (ОП-6.2.1)

	Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности	
--	---	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>33,85</b>	<b>33,85</b>
Лекции (Л):	16	16
Практики (ПЗ)	16	16
Групповые консультации	1,6	1,6
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	<b>38,15</b>	<b>38,15</b>
- выполнение практических заданий (программирование)	20,15	20,15
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	18	18
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

### 3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Коды результатов обучения
	<b>Раздел 1. Методология САПР</b>				<b>4</b>	1	ОП-1.1.1, ОП-1.2.1, ОП-6.1.1, ОП-6.2.1
1.1.	Методология САПР	Лекции	3		2		
1.2.	Двумерное черчение в NanoCAD	ПЗ	3		2		
	<b>Раздел 2. Твёрдотельное моделирование</b>				<b>10</b>	1,2	ОП-1.1.1, ОП-1.2.1, ОП-6.1.1, ОП-6.2.1
2.1.	Твёрдотельное моделирование	Лекции			2		
2.2.	Реализация алгоритма	СРС			8		
	<b>Раздел 3. Моделирование поверхностей</b>				<b>4</b>	1,2	ОП-1.1.1, ОП-1.2.1, ОП-6.1.1, ОП-6.2.1
3.1.	Моделирование поверхностей	Лекции	3		2		
3.2.	Трёхмерное моделирование в Компас-3D	ПЗ	3		2		
	<b>Раздел 4. Параметрическое моделирование</b>		3		<b>14</b>	1,2	ОП-1.1.1, ОП-1.2.1, ОП-6.1.1, ОП-6.2.1
4.1.	Параметрическое моделирование	Лекции	3		2		
4.2.	Реализация алгоритма	ПЗ	3		4		
4.3.	Реализация алгоритма	СРС			8		
	<b>Раздел 5. САПР машиностроения</b>				<b>6</b>	1,2	ОП-1.1.1, ОП-1.2.1, ОП-6.1.1, ОП-6.2.1
5.1.	САПР машиностроения	Лекции	3		2		
5.2.	Параметрическое моделирование в NanoCAD и Компас-3D	ПЗ	5		4		
	<b>Раздел 6. САПР электроники</b>				<b>10</b>	1,2	ОП-1.1.1, ОП-1.2.1, ОП-6.1.1, ОП-6.2.1
6.1.	САПР электроники	Лекции	3		2		
6.2.	Реализация алгоритма	СРС	3		8		

	<b>Раздел 7. САПР строительства</b>				<b>6</b>	1,2	OP-1.1.1, OP-1.2.1, OP-6.1.1, OP-6.2.1
7.1.	САПР строительства	Лекции	3		2		
7.2.	Управление жизненным циклом изделия в ЛОЦМАН:PLM	ПЗ	3		4		
	<b>Раздел 8. Программы CAD, CAE</b>				<b>16,15</b>	1,2	OP-1.1.1, OP-1.2.1, OP-6.1.1, OP-6.2.1
8.1.	Программы CAD, CAE	Лекции	3		2		
8.2.	Подготовка реферата по индивидуальной теме	СР	3		14,15		
	Текущий контроль успеваемости: мониторинг сдачи отчетов по практическим работам	Консультация	3		1,6		
	Промежуточная аттестация (по результатам выполнения практических работ (min 70%) и реферата)	Зачет	3		0,25		

#### **4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины**

Освоение дисциплины происходит через лекции, практические работы и самостоятельную работу студентов, которая, в свою очередь, предполагает реализацию рассмотренных в лекциях алгоритмов. Промежуточная аттестация предполагает зачет. Если студент сдал все практические работы и подготовил реферат, зачет может быть получен «автоматом». Студент, сдавший менее трех практических работ, считается не освоившим дисциплину.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для текущей аттестации, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов текущей аттестации, приведены в Приложении 2 к рабочей программе «Примерные оценочные средства текущей аттестации».

##### **4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение**

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы / составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство</b>	<b>Год издания</b>
1	Кудрявцев Е. М.	Введение в современные САПР: Курс лекций.	М.: ДМК Пресс	2010
2	Кудрявцев Е. М.	КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем	М.: ДМК Пресс	2008

##### **4.2. Перечень лицензионного и программного обеспечения**

- Microsoft Visual Studio;
- NanoCAD;
- Компас-3D

##### **4.3. Оборудование и технические средства обучения**

Рабочие станции компьютерных классов ИПМКН ТГУ

#### **5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

**Практическая работа №1** – Двумерное черчение в NanoCAD.

**Цель работы:** закрепление навыков черчения в типовых САПР.

**Описание:** на практическом занятии необходимо получить навыки работы в системе NanoCAD – одном из бесплатных клонов AutoCAD – наиболее популярной системы в мире. Необходимо будет ознакомиться с набором графических примитивов, блоками, системой условных знаков ЕСКД (единой системы конструкторской документации).

**Практическая работа №2** – Трёхмерное моделирование в Компас-3D.

**Цель работы:** закрепление навыков трёхмерного моделирования в типовых САПР.

**Описание:** на практическом занятии необходимо получить навыки работы в Компас-3D – отечественной системе трёхмерного моделирования. Необходимо будет ознакомиться с несколькими методами проектирования.

### **Практическая работа №3 – Параметрическое моделирование.**

**Цель работы:** закрепление навыков параметрического моделирования в типовых САПР.

**Описание:** на практическом занятии необходимо получить навыки параметрического моделирования. Необходимо будет ознакомиться с несколькими видами моделирования.

### **Практическая работа №4 – Управление жизненным циклом изделия.**

**Цель работы:** закрепление навыков управление жизненным циклом изделия в типовых PLM-системах.

**Описание:** на практическом занятии необходимо получить навыки работы в ЛОЦМАН:PLM – отечественной системе управления жизненным циклом. Необходимо будет научиться формировать проекты, организовывать документооборот.

### **6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

Скворцов Алексей Владимирович, д-р. техн. наук, профессор, профессор кафедры теоретических основ информатики ТГУ.

### **7. Язык преподавания – русский язык.**