

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-15.03.05.04\_2018\_95823  
Актуализировано: 29.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Системы автоматического проектирования технологических процессов**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	15.03.05 шифр
	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств наименование
Направленность (профиль)	3-15.03.05.04 шифр
	Технология машиностроения наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра информационных технологий в машиностроении (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра технологии машиностроения (ОРУ) наименование

Киров, 2018 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Грачев Сергей Павлович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение базовых приемов проектирования технологических процессов с использованием САПР технологических процессов и программирования оборудования с ЧПУ с помощью САМ систем
Задачи дисциплины	<p>Задачи дисциплины состоят в изучении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задач и особенностей технологической подготовки производства инструментальных комплексов;</li> <li>- основных методов автоматизированного проектирования технологических процессов (ТП);</li> <li>- современных систем автоматизированного проектирования ТП (САПР ТП);</li> <li>- проектирования маршрутно - операционного ТП и оформления комплекта технологической документации в среде САПР ТП;</li> <li>- программирования токарного и фрезерного станков с ЧПУ;</li> <li>- систем автоматизированного программирования оборудования с ЧПУ (САМ систем).</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ОПК-3

способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств	использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств	способностью использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств

#### Компетенция ПК-4

способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа		
Знает	Умеет	Владеет
технологии, средства технологического оснащения, вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления изделий	участвовать в организации выбора технологий, средств технологического оснащения, вычислительной техники для реализации процессов проектирования,	способностью участвовать в организации выбора технологий, средств технологического оснащения, вычислительной техники для реализации

машиностроительных производств	изготовления изделий машиностроительных производств	процессов проектирования, изготовления изделий машиностроительных производств
--------------------------------	-----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Технологическая подготовки производства инструментальных комплексов Автоматизация процессов подготовки производства. CAD\CAE\CAM системы	ОПК-3, ПК-4
2	Программирование оборудования с ЧПУ	ОПК-3, ПК-4
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-3, ПК-4

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	144	4	92.5	54	18	0	36	51.5		7	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Технологическая подготовки производства инструментальных комплексов Автоматизация процессов подготовки производства. CAD\CAE\CAM системы»</b>		<b>87.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Задачи и особенности технологической подготовки современного производства.	2.00
Л1.2	Современное состояние автоматизации проектирования технологических процессов	2.00
Л1.3	Виды обеспечения САПР ТП. Информационное обеспечение.	2.00
Л1.4	Лингвистическое обеспечение и техническое обеспечение САПР ТП.	2.00
Л1.5	Методы проектирования технологических процессов. Область их применения.	2.00
Л1.6	САПР технологических процессов "ВЕРТИКАЛЬ".	2.00
Л1.7	САПР технологических процессов TFLEX Технология.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Разработка 3D модели детали.	4.00
Р1.2	Разработка операционного технологического процесса механической обработки детали	4.00
Р1.3	Оформление комплекта технологической документации в системе САПР ТП (Вертикаль, TFLEX).	4.00
Р1.4	Проектирование технологической оснастки на операцию механической обработки.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Управления нормативно-справочной информацией промышленного предприятия. Полином:MDM	2.00
С1.2	Жизненный цикл изделия. Программное обеспечение на этапах жизненного цикла изделия	2.00
С1.3	Основные принципы построения САПР технологических процессов. Состав и структура САПР ТП.	2.00
С1.4	Системы классификации и кодирования.	2.00
С1.5	Виды обеспечения САПР ТП	2.00
С1.6	Математическое обеспечение САПР ТП. Моделирование объектов в САПР ТП.	2.00
С1.7	Система управления базой данных. Структура СУБД. Примеры СУБД применяемые в САПР ТП.	2.00
С1.8	Экспертная система. База знаний.	2.00
С1.9	Языки проектирования и программирования	2.00
С1.10	Оборудование для печать 3D моделей изделий.	2.00
С1.11	Координатно-измерительные машины. Сканеры 3D.	2.00

C1.12	САПР ТП Вертикаль	4.00
C1.13	САПР технологических процессов TFLEX технология.	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	27.00
<b>Раздел 2 «Программирование оборудования с ЧПУ»</b>		<b>53.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Системы координат станка с ЧПУ. Настройка станка с ЧПУ для обработки детали.	2.00
Л2.2	Автоматизация разработки программ с для оборудования ЧПУ. САМ системы.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
P2.1	Программирование токарного станка с ЧПУ. КОМПАС ЧПУ	4.00
P2.2	Программирование фрезерного станка с ЧПУ. КОМПАС ЧПУ	4.00
P2.3	Разработка управляющей программы в NX CAM. Фрезерная обработка	8.00
P2.4	Разработка управляющей программы в NX CAM. Токарная обработка	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C2.1	Программирование в NX CAM.	6.00
C2.2	Разработка управляющих программ в системе ADEM CAM	4.00
C2.3	Программирование в редакторе CIMCOEdit.	4.00
C2.4	CAM система SprutCAM	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	11.00
<b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
ЗЗ.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).



## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении : учеб. для студентов высш. учеб. заведений по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников, А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 655 с. : рис. - Библиогр.: с. 647-655 (109 назв.). - ISBN 978-5-94178-217-8 : 793.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Лучкин, В. К. Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ : учебное пособие / В.К. Лучкин. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 83 с. - ISBN 978-5-8265-1397-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444957/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Схиртладзе, А. Г. Инструментальное оснащение технологических процессов металлообработки : учебник / А. Г. Схиртладзе, В. К. Перевозников, В. А. Иванов, А. В. Иванов. - Пермь : ПНИПУ, 2015. - 280 с. - ISBN 978-5-398-01427-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160413> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Балла, Олег Михайлович. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование, оснастка, технология : учеб. пособие / О. М. Балла. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 364 с. : ил. - Библиогр.: с. 358-361 (87 назв.). - ISBN 978-5-8114-1851-0 : 1499.96 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Кондаков, Александр Иванович. САПР технологических процессов : учебник / А. И. Кондаков. - М. : Академия, 2007. - 272 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 266. - ISBN 978-5-7695-3338-9 : 173.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Основы работы в среде приборно-технологической САПР SENTAURUS. - Воронеж : ВГУ, 2017. - 97 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154765> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Кувалдин, Юрий Иванович. Прецизионный токарный станок с расширенными технологическими возможностями серии PD : учеб.-метод. пособие: дисциплины "Автоматизация производственных процессов в машиностроении" и "Технологические основы ГАП": специальность 120100 "Технология машиностроения", дневное, заочное и ускоренное обучение / Ю. И. Кувалдин, Ю.

Л. Апатов ; ВятГУ, ФАМ, каф. ТАМ. - Киров : ВятГУ, 2008. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Фоминых, Валерий Васильевич. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей машин : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 151701.65 и направлений 151900.62, 151000.62, 150700.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. В. Фоминых, А. Л. Флакман ; ВятГУ, ФАМ, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 166 с. - Библиогр.: с. 165-166. - 20 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

3) Фоминых, Валерий Васильевич. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей машин : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 151701.65 и направлений 151900.62, 151000.62, 150700.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. В. Фоминых, А. Л. Флакман ; ВятГУ, ФАМ, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 165 с. - Библиогр.: с. 165-166. - 20 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие / А. Терентьев. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 107 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330559/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Фоминых, Валерий Васильевич. Обработка деталей машин на токарных станках : учеб. пособие / В. В. Фоминых, А. Л. Флакман ; ВятГУ, ФАМ, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 82 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.12.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6) Фоминых, Валерий Васильевич. Обработка деталей машин на фрезерных станках : методический материал / В. В. Фоминых ; ВятГУ, ФАМ, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 70 с. - 20 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Программирование обработки в NX CAM : учебное наглядное пособие для студентов специальности 15.05.01 "Проектирование технологических машин и комплексов" специализации "Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении" / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. С. П. Грачев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 32 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Создание операционных моделей : учебное наглядное пособие для студентов специальности 15.05.01 "Проектирование технологических машин и комплексов" специализации "Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении" / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. С. П. Грачев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 22 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

3) Формирование технических требований : учебное наглядное пособие для студентов специальности 15.05.01 "Проектирование технологических машин и комплексов" специализации "Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении" / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. С. П. Грачев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 15 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

4) Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. С. П. Грачев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 80 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-15.03.05.04](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.03.05.04)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР OPTOMA ML1500e

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР USN i5 6400

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2017 Лицензия на право исп-я Учебного комплекта ПО: Пакет обновления КОМПАС-3D	Специализированное лицензионное ПО
11	2019 TEAMCENTER COMMUNITY COLLABORATION BUNDLE	Специализированное лицензионное ПО
12	2020 NX ACADEMIC BUNDLE 1YR CORE+CAD	Специализированное лицензионное ПО

13	2020 NX ACADEMIC BUNDLE 1YR CAE+CAM	Специализированное лицензионное ПО
14	2020 SOLID UNIVERSITY EDITION PERPETUAL - ANNUAL MAINTENANCE [SE294]	Специализированное лицензионное ПО
15	2020 TEAMCENTER DEPLOYMENT	Специализированное лицензионное ПО
16	2020 TEAMCENTER UNIFIED ACADEMIC RENEWAL FEE	Специализированное лицензионное ПО
17	2020 TECNOMATIC MFG ACADEMIC RENEWAL FEE	Специализированное лицензионное ПО
18	2020 ЛИЦЕНЗИЯ НА ПРАВО ИСП-ИЯ УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА ПО: ПАКЕТ ОБНОВЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬ И ПРИЛОЖЕНИЙ ДО ВЕРСИИ 2018.1	Специализированное лицензионное ПО
19	2020 ЛИЦЕНЗИЯ НА ПРАВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯИЯ УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА: МОДУЛЬ ЧПУ. ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА v18(приложение для КОМПАС-3D v18) на 10 рабочих мест	Специализированное лицензионное ПО
20	2020 ЛИЦЕНЗИЯ НА ПРАВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯИЯ УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА: МОДУЛЬ ЧПУ. ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА v18(приложение для КОМПАС-3D v18) на 10 рабочих мест	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=95823](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=95823)