

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\_3-15.05.01.02\_2020\_112378  
Актуализировано: 18.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Цифровые технологии машиностроительного производства**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Инженер
Специальность	15.05.01
	шифр
	Проектирование технологических машин и комплексов
	наименование
Специализация	Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении
	наименование
Направленность (профиль)	Проектно-конструкторское обеспечение механообрабатывающих и инструментальных комплексов
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра информационных технологий в машиностроении
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра информационных технологий в машиностроении
	наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Грачев Сергей Павлович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цели изучения дисциплины - введение студентов в понимание роли и значения цифровых технологий в машиностроительном производстве, овладение методами выполнения проектных работ машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования, освоение методики сквозного автоматизированного конструирования изделий, проектирования технологических процессов изготовления изделий.
Задачи дисциплины	Основными задачами изучения дисциплины являются: - изучение концепции информационной поддержки жизненного цикла изделий и программного обеспечения информационной поддержки этапов ЖЦИ; - изучение основ компьютерного проектирования и инженерного анализа изделий машиностроения ; - применения информационных технологий при подготовке производства для оборудовании с ЧПУ.

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

#### Компетенция ОПК-2

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией

Знает	Умеет	Владеет
методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с помощью CAD систем; методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с помощью CAE систем; методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с помощью CAM систем; методы хранения, обработки и управления информацией с использованием PDM\PLM систем	использовать методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с помощью CAD систем; использовать методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с помощью CAE систем; использовать методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с помощью CAM систем; использовать методы хранения, обработки и управления информацией с использованием PDM\PLM систем	навыками применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с помощью CAD систем; навыками применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с помощью CAE систем; навыками применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с помощью CAM систем

**Компетенция ОПК-3**

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знает	Умеет	Владеет
цифровые технологии современного машиностроительного производства; направления развития цифрового производства; CAD/CAE/CAM системы для расчета и проектирования изделий машиностроения	использовать CAD/CAE/CAM системы для расчета и проектирования изделий машиностроения	навыками применения CAD/CAE/CAM систем для расчета и проектирования изделий машиностроения

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Информационные технологии конструкторской подготовки машиностроительного производства.	ОПК-2, ОПК-3
2	Инженерный анализ изделий. САЕ системы.	ОПК-2, ОПК-3
3	Технологическая подготовка производства. САМ системы.	ОПК-2, ОПК-3
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2, ОПК-3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	4 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (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	2, 3	4, 5	252	7	166	118	32	0	86	86		4	5

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Информационные технологии конструкторской подготовки машиностроительного производства.»</b>		<b>140.00</b>
<b>Лекции</b>		
L1.1	Понятие жизненного цикла изделия. Программное обеспечение ЖЦИ.	2.00
L1.2	Системы проектирования изделий (CAD). История развития CAD систем.	2.00
L1.3	CAD система NX. Синхронная технология проектирования изделий в Solid Edge.	2.00
L1.4	Базовые принципы твердотельного и поверхностного моделирования.	2.00
L1.5	Параметрическое проектирование изделий. Примеры моделей системы TFLEX.	2.00
L1.6	Листовая деталь. Проектирования конструкций из профилей.	2.00
L1.7	Библиотеки конструктивных элементов. Справочник конструктора.	2.00
L1.8	Моделирование сборок. Проектирование больших сборок.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
P1.1	Проектирование изделия в CAD системе Solid Edge. Построение модели в синхронной и традиционной средах.	8.00
P1.2	Проектирование изделий в CAD системе Solid Edge. Моделирование сборки.	8.00
P1.3	Проектирование изделия в CAD системе Solid Edge. Создание чертежей и спецификации.	8.00
P1.4	Основы проектирования изделий в CAD системе NX. Моделирование детали	8.00
P1.5	Основы проектирования изделий в CAD системе NX. Моделирование сборки	12.00
P1.6	Основы проектирования изделий в CAD системе Tflex.	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
S1.1	Методы создания 3D моделей изделий	4.00
S1.2	Твердотельное и поверхностное моделирование.	4.00
S1.3	Синхронная технология проектирования в NX и Solid Edge.	12.00
S1.4	Проектирование изделий из листового материала.	4.00
S1.5	Проектирование конструкций из профилей.	4.00
S1.6	Проектирование трубопроводов и электропроводки.	4.00
S1.7	Анимация изделия.	8.00

<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	32.00
<b>Раздел 2 «Инженерный анализ изделий. CAE системы.»</b>		<b>44.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Системы инженерного анализа и расчета (CAE) Назначение и область применения.	2.00
Л2.2	Интеграция CAD и CAE систем. Примеры расчета детали в системе Solid Edge.	4.00
Л2.3	Расчеты деталей машин в системе APM WinMachine	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Расчет деталей машин в среде APM WinMachine	8.00
Р2.2	Расчет деталей машин МКЭ в среде APM WinMachine.	6.00
Р2.3	Расчет деталей в Solid Edge.	4.00
Р2.4	Расчет деталей в Solid Works.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Расчет деталей машин средствами приложений системы Компас	2.00
С2.2	Метод конечных элементов. Пример аналитического решения задачи.	2.00
С2.3	Примеры расчета детали в системе Solid Edge.	1.00
С2.4	Инженерный справочник Solid Edge	1.00
С2.5	Расчет изделий в среде системы INVENTOR.	1.00
С2.6	Инженерный анализ изделий в TFLEX	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.50
<b>Раздел 3 «Технологическая подготовка производства. САМ системы.»</b>		<b>36.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Информационное обеспечение технологической подготовки машиностроительного производства.	4.00
Л3.2	Программное обеспечение для разработки управляющих программ оборудования с ЧПУ	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ. Компас ЧПУ	8.00
Р3.2	Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ. NX САМ	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Оборудование с ЧПУ. Классификация систем ЧПУ.	2.00
С3.2	Методы разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ.	2.00
С3.3	Автоматизация разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ. САМ системы.	2.00
С3.4	Реверсивный инжиниринг	2.00
С3.5	Моделирование и изготовление пресс-форм	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.50
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.00</b>



З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
КВР4.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>252.00</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)**

2) Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств" / А. Г. Схиртладзе, С. В. Бочкарев, А. Н. Лыков, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 523 с. : ил. - Библиогр.: с. 414-418. - ISBN 978-5-94178-319-9 : 556.20 р. - Текст : непосредственный.

1) Губич, Л. В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения / Л.В. Губич. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 286 с. - ISBN 978-985-08-1243-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142436/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Кузьмин, Владимир Владимирович. Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения : учеб. пособие / В. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - М. : Высш. шк., 2008. - 279 с. - Библиогр.: с. 276. - ISBN 978-5-06-004837-7 : 199.00 р. - Текст : непосредственный.

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

1) Автоматизация технологических процессов и производств. Управление в технических системах : учебно-методическое пособие к сквозной практике. - Омск : СибАДИ, 2019. - 45 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149530> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Валиуллина, В. А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов : учебное пособие / В.А. Валиуллина. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 83 с. - ISBN 978-5-7882-1473-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428279/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 184 с. - ISBN 978-5-8114-4303-1 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118618> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров, для студентов инженерно-технических вузов при изучении курса "Инженерная графика", "Инженерная и компьютерная графика" / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; НИЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и

доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 464 с. : ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.: с. 463-464. - ISBN 978-5-9916-14 77-1 : 600.04 р. - Текст : непосредственный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Грачев, Сергей Павлович. Основы проектирования в среде синхронной технологии SOLID EDGE : практикум для студентов направлений 151900.62, 150700.62, 250400.62 всех профилей подготовки и специальности 151000.65 всех форм обучения / С. П. Грачев ; ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 60 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 14.12.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Основы работы со спецификацией в Компас-График : практич. пособие / ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ ; сост. А. Л. Флакман. - Киров : ВятГУ, 2011. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Грачев, Сергей Павлович. Основы проектирования в системе NX : учебно-метод. пособие для студентов направлений 151900.62, 150700.62, 250400.62, всех профилей подготовки, и специальности 151701.65 всех форм обучения / С. П. Грачев, Д. С. Грачев ; ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 35 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 09.10.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Грачев, Сергей Павлович. Компьютерное проектирование деталей машин : учебно-метод. пособие для студентов специальностей 151001.65, 150202.65 и направлений 150700.62, 151900.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / С. П. Грачев, Е. А. Маринин ; ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 89 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 19.12.2011). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Функциональные возможности системы SOLID EDGE : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. С. П. Грачев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 17 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Синхронная технология моделирования : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. С. П. Грачев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 19 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=3-15.05.01.02](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.05.01.02)
- 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 CASIO XJ-F210WN

### 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 SOLID EDGE UNIVERSITY EDITION PERPETUAL до 28.03.20	Специализированное лицензионное ПО
12	2019 TEAMCENTER COMMUNITY COLLABORATION BUNDLE	Специализированное лицензионное ПО



13	2020 NX ACADEMIC BUNDLE 1YR CORE+CAD	Специализированное лицензионное ПО
14	2020 NX ACADEMIC BUNDLE 1YR CAE+CAM	Специализированное лицензионное ПО
15	2020 SOLID UNIVERSITY EDITION PERPETUAL - ANNUAL MAINTENANCE [SE294]	Специализированное лицензионное ПО
16	2020 TEAMCENTER DEPLOYMENT	Специализированное лицензионное ПО
17	2020 TEAMCENTER UNIFIED ACADEMIC RENEWAL FEE	Специализированное лицензионное ПО
18	2020 TECNOMATIC MFG ACADEMIC RENEWAL FEE	Специализированное лицензионное ПО
19	2020 ЛИЦЕНЗИЯ НА ПРАВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА: МОДУЛЬ ЧПУ. ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА v18(приложение для КОМПАС-3D v18) на 10 рабочих мест	Специализированное лицензионное ПО
20	2020 ЛИЦЕНЗИЯ НА ПРАВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА: МОДУЛЬ ЧПУ. ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА v18(приложение для КОМПАС-3D v18) на 10 рабочих мест	Специализированное лицензионное ПО
21	2020 ПРАВО НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ: АРМ WinMachine версия с17 на 18, учебный комплект на 10 сетевых и 1 локальную лицензию	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=112378](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=112378)