

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_110515
Актуализировано: 23.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Автоматизация технологической подготовки производства
инструментальных комплексов

	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

Киров, 2020 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"> - задач и особенностей технологической подготовки производства инструментальных комплексов; - основных методов автоматизированного проектирования технологических процессов (ТП); - современных систем автоматизированного проектирования ТП (САПР ТП); - проектирования маршрутно - операционного ТП и оформления комплекта технологической документации в среде САПР ТП; - программирования токарного и фрезерного станков с ЧПУ; - систем автоматизированного программирования оборудования с ЧПУ (САМ систем).

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
основные методы, способы и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией	использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при технологической подготовке производства инструментальных комплексов	навыками работы с компьютером как средством управления информацией при технологической подготовке производства инструментальных комплексов

Компетенция ПК-16

способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения		
Знает	Умеет	Владеет
методы разработки геометрических моделей при решении задач подготовки производства с использованием средств	методы и средства моделирования технологических процессов; использовать стандартные пакеты программ для	навыками применения систем автоматизированного проектирования технологических процессов;

автоматизации проектирования; методы и средства моделирования технологических процессов, стандартные пакеты программ для решения задач технологического проектирования	решения задач технологического проектирования; использовать средства разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ	навыками разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ
--	---	---

Компетенция ПК-17

способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Знает	Умеет	Владеет
методы и средства автоматизированного выполнения проектных работ при технологической подготовке производства инструментальных комплексов	использовать методы и средства автоматизированного выполнения проектных работ при технологической подготовке производства инструментальных комплексов	методами и средствами автоматизированного выполнения проектных работ с использованием CAD/CAE/CAM систем при технологической подготовке производства инструментальных комплексов

Компетенция ПСК-11.1

способностью демонстрировать знания принципов и особенностей создания инструментальных комплексов в машиностроении и их основных технических характеристик

Знает	Умеет	Владеет
принципы и особенности создания технологических и инструментальных комплексов машиностроительных производств	применять принципы и особенности создания технологических и инструментальных комплексов машиностроительных производств	навыками проектирования технологических и инструментальных комплексов с помощью CAD/CAE систем на основе знания принципов и особенностей их создания

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-2, ПК-17, ПСК-11.1
2	Программирование оборудования с ЧПУ	ПК-16
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2, ПК-16, ПК-17, ПСК-11.1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	9 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	10 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	10 семестр (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	5	10, 9	324	9	202	128	32	0	96	122	10	9	10

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Технологическая подготовки производства инструментальных комплексов Автоматизация процессов подготовки производства. CAD\CAE\CAM системы»		140.00
Лекции		
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
Л1.8	Teamcenter. Проектирование технологического процесса.	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Разработка 3D модели детали.	12.00
Р1.2	Разработка операционного технологического процесса механической обработки детали	12.00
Р1.3	Оформление комплекта технологической документации в системе САПР ТП (Вертикаль, TFLEX).	12.00
Р1.4	Разработка 3D модели заготовки	8.00
Р1.5	Проектирование технологической оснастки на операцию механической обработки.	12.00
Самостоятельная работа		
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

C1.9	Языки проектирования и программирования	2.00
C1.10	Оборудование для печать 3D моделей изделий.	2.00
C1.11	Координатно-измерительные машины. Сканеры 3D.	2.00
C1.12	Построение САПР на базе использования техпроцессов - аналогов.	2.00
C1.13	Структура систем автоматизированного синтеза ТП	2.00
C1.14	Подготовка технологической документации в ADEM CAPP.	4.00
C1.15	САПР ТП Вертикаль	4.00
C1.16	САПР технологических процессов TFLEX технология.	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	30.00
Раздел 2 «Программирование оборудования с ЧПУ»		152.50
Лекции		
Л2.1	Общая характеристика и классификация систем управления станками	2.00
Л2.2	Системы числового программного управления.	2.00
Л2.3	Функциональные составляющие ЧПУ.	2.00
Л2.4	Системы координат станка с ЧПУ. Настройка станка с ЧПУ для обработки детали.	2.00
Л2.5	Основные принципы кодирования и программирования операций	2.00
Л2.6	Методы программирования станка с ЧПУ.	2.00
Л2.7	Автоматизация разработки программ с для оборудования ЧПУ. САМ системы.	2.00
Л2.8	Технологическая наладка операции с ЧПУ.	2.00
Лабораторные занятия		
P2.1	Программирование токарного станка с ЧПУ. КОМПАС ЧПУ,	8.00
P2.2	Программирование фрезерного станка с ЧПУ. КОМПАС ЧПУ.	8.00
P2.3	Разработка управляющей программы в NX CAM. Фрезерная обработка.	12.00
P2.4	Разработка управляющей программы в NX CAM. Токарная обработка.	12.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Системы управления станками	4.00
C2.2	Классификация устройств ЧПУ. Требования к конструкции станков с ЧПУ.	4.00
C2.3	Программирование станков с ЧПУ. G и M коды.	4.00
C2.4	Программирование в редакторе CIMCOEdit.	4.00
C2.5	CAM система SprutCAM	4.00
C2.6	Программирование в NX CAM.	8.00
C2.7	Разработка управляющих программ в системе ADEM CAM	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	40.50
Курсовые работы, проекты		

К2.1	Проектирование операции обработки детали на станке с ЧПУ.	24.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.50
ЗЗ.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВРЗ.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВРЗ.2	Сдача зачета	0.50
КВРЗ.4	Консультация перед экзаменом	2.00
КВРЗ.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		324.00

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.

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

Учебная литература (основная)

- 1) 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.
- 2) Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология / О. М. Балла. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-4640-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/123474> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 3) Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для во / А. А. Маталин. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 512 с. - ISBN 978-5-8114-5659-8 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/143709> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

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=3-15.05.01.02
- 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)
- 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=110515