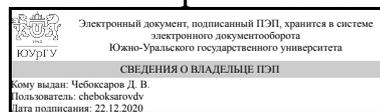


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Машиностроительный



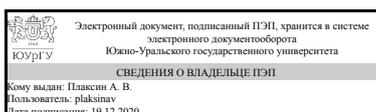
Д. В. Чебоксаров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ДВ.1.02.02 Программные средства при решении прикладных задач для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Технология машиностроения  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Технология производства машин

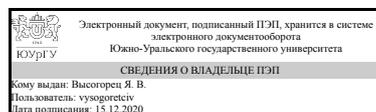
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



А. В. Плаксин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Я. В. Высогорец

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение основных методов конструкторского автоматизированного проектирования, знакомство с основными САД, САЕ продуктами для построения 2D: чертежей и эскизов, 3D: твёрдотельных, листовых, поверхностных моделей, спецификаций, сопутствующих инженерных расчетов в САЕ-системах, изучение САМ-программ для поддержки технологического проектирования, начальное ознакомление с САРР программами для дальнейшего углублённого изучения в курсе САПР ТП и РИ

Задачи дисциплины: - изучение методов автоматизированного проектирования изделий машиностроения с помощью прикладных программ - получение навыков построения чертежей сборочных единиц и деталей в ПО «КОМПАС 3D», автоматического и ручного создания спецификаций, изучение инженерных расчетов в ПО «КОМПАС 3D», АРМ FEM - получение навыков трехмерного моделирования деталей и сборочных единиц а также инженерных расчетов в ПО «КОМПАС 3D», АРМ FEM - получение навыков ручного написания и автоматического получения УП на станки с ЧПУ с помощью САМ АДЕМ, СОМСНС - токарный, СОМСНС - фрезерный - получение навыков отладки УП на станки с ЧПУ в режиме визуализации с помощью САМ АДЕМ, СОМСНС - токарный, СОМСНС - фрезерный

## Краткое содержание дисциплины

В данном курсе изучаются: основные сведения об автоматизированном проектировании: САД, САМ, САЕ, PLM, PDM, структура САПР, основные принципы создания САПР, виды САПР, обзор современных САПР, возможности отечественных САПР: «КОМПАС-3D», «Вертикаль», «АДЕМ», «СОМСНС». Происходит обучение двумерному проектированию, методам построения трехмерных моделей, методам построения трехмерных сборок, методам получения ассоциативных видов и спецификаций с ранее созданных 3D-моделей, автоматизированному технологическому проектированию, умению отлаживать УП на станки с ЧПУ, используя режимы визуализации мех.обработки и сборки

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
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	Знать:основные программы САД, САМ, САЕ, САРР для решения задач в области КТП, в том числе при 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
	Уметь:пользоваться программами САД, САМ, САЕ, САРР для решения задач в области КТП, в том числе при разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического

	<p>оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров</p> <p>Владеть: навыками работы в программах САД, САМ, САЕ, САРР для решения задач в области КТП, в том числе при 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</p>
<p>ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств</p>	<p>Знать: ЕСКД, программы САД, САЕ для выполнения автоматизированного конструкторского проектирования</p> <p>Уметь: применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств для автоматизированного конструкторского проектирования</p> <p>Владеть: ПО для создания чертежей, трехмерных моделей деталей и сборочных единиц, спецификаций, математического моделирования различных видов нагрузок, которым может быть подвержено изделие в течение жизненного цикла</p>
<p>ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>	<p>Знать: ЕСТД, программы САМ и САРР для участия в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий</p> <p>Уметь: выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации с помощью современного технологического ПО</p> <p>Владеть: программами САМ и САРР: АДЕМ, СОМСНС токарный/фрезерный, Вертикаль, Универсальный технологический справочник</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.10 Метрология, стандартизация и сертификация	В.1.13 Технология машиностроения

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.10 Метрология, стандартизация и сертификация	знания о геометрических параметрах точности деталей, способах их простановки

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	6	6	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96	
Выполнение семестрового задания	40	40	
Подготовка к зачёту	20	20	
Изучение тем, не выносимых на лекции и практические занятия	36	36	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные сведения об автоматизированном проектировании: CAD, CAM, CAE, PLM, PDM	0,5	0,5	0	0
2	Структура САПР	0,5	0,5	0	0
3	Основные принципы создания САПР	0,5	0,5	0	0
4	Виды САПР, обзор современных САПР	0,5	0,5	0	0
5	Возможности отечественных САПР: «КОМПАС-3D», «Вертикаль», «АДЕМ», «СОМСНС»	0,5	0,5	0	0
6	Обучение двумерному проектированию: построению фрагментов, чертежей, заполнению спецификаций, умению пользоваться библиотеками «Компас-3D», проведение инженерных расчетов с помощью прикладных библиотек и двумерных моделей	1,5	0,5	1	0
7	Обучение методам построения трехмерных моделей: выдавливание, вращение, по сечениям, кинематически, с помощью библиотек, проведение инженерных расчетов с помощью прикладных библиотек и трехмерных моделей	1,5	0,5	1	0

8	Обучение методам построения трехмерных сборок	1,5	0,5	1	0
9	Обучение методам получения ассоциативных видов и спецификаций с ранее созданных 3D-моделей	1,5	0,5	1	0
10	Обучение автоматизированному технологическому проектированию – умению использовать созданные модели и чертежи для получения УП на станки с ЧПУ	1,5	0,5	1	0
11	Обучение умению отлаживать УП на станки с ЧПУ, используя режимы визуализации мех.обработки и сборки	2	1	1	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные сведения об автоматизированном проектировании: CAD, CAM, CAE, PLM, PDM	0,5
2	2	Структура САПР	0,5
3	3	Основные принципы создания САПР	0,5
4	4	Виды САПР, обзор современных САПР	0,5
5	5	Возможности отечественных САПР: «КОМПАС-3D», «Вертикаль», «ADEM», «СОМCNC»	0,5
6	6	Обучение двумерному проектированию: построению фрагментов, чертежей, заполнению спецификаций, умению пользоваться библиотеками «Компас-3D», проведение инженерных расчетов с помощью прикладных библиотек и двумерных моделей	0,5
7	7	Обучение методам построения трехмерных моделей: выдавливание, вращение, по сечениям, кинематически, с помощью библиотек, проведение инженерных расчетов с помощью прикладных библиотек и трехмерных моделей	0,5
8	8	Обучение методам построения трехмерных сборок	0,5
9	9	Обучение методам получения ассоциативных видов и спецификаций с ранее созданных 3D-моделей	0,5
10	10	Обучение автоматизированному технологическому проектированию – умению использовать созданные модели и чертежи для получения УП на станки с ЧПУ	0,5
11	11	Обучение умению отлаживать УП на станки с ЧПУ, используя режимы визуализации мех.обработки и сборки	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	6	Обучение двумерному проектированию: построению фрагментов, чертежей, заполнению спецификаций, умению пользоваться библиотеками «Компас-3D», проведение инженерных расчетов с помощью прикладных библиотек и двумерных моделей	1
2	7	Обучение методам построения трехмерных моделей: выдавливание, вращение, по сечениям, кинематически, с помощью библиотек, проведение инженерных расчетов с помощью прикладных библиотек и трехмерных моделей	1
3	8	Обучение методам построения трехмерных сборок	1

4	9	Обучение методам получения ассоциативных видов и спецификаций с ранее созданных 3D-моделей	1
5	10	Обучение автоматизированному технологическому проектированию – умению использовать созданные модели и чертежи для получения УП на станки с ЧПУ в САМ АDEM	1
6	11	Обучение автоматизированному технологическому проектированию – умению использовать созданные модели и чертежи для получения УП на станки с ЧПУ в САМ COMCNC токарный	0,5
7	11	Обучение автоматизированному технологическому проектированию – умению использовать созданные модели и чертежи для получения УП на станки с ЧПУ в САМ COMCNC фрезерный	0,5

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение семестрового задания	Основная литература 1-4 полностью	40
Подготовка к зачёту	Основная литература 5 полностью	20
Изучение тем, не выносимых на лекции и практические занятия	Вся основная литература	36

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийные лекции	Лекции	Описание рабы в современных CAD, CAE системах с показом процесса и результатов посредством проектора, интерактивной доски	6
Мультимедийные практики	Практические занятия и семинары	Математическое моделирование процессов механической обработки в режиме анимации с использованием проектора/интерактивной доски с последующим воспроизведением обработки на токарном/фрезерном станке	2
Мастер-классы экспертов и специалистов	Практические занятия и семинары	Экскурсия на ОАО АЗ «Урал» (целевые студенты – ММЗ, ГРЦ)	2

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Инновационная форма обучения, основанная на интернет-технологиях	При реализации основной образовательной программы преподаватель проводит все виды занятий, процедуры оценки результатов обучения в том числе с применением электронного обучения, дистанционных

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	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	Семестровое задание	1-12
Все разделы	ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Контрольные работы	1-8
Все разделы	ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Зачёт	9-12

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачёт	Студент допускается к зачёту при выполненном семестровом задании и сданных контрольных работах. Студенты запускаются на экзамен всей группой. Каждому из них выдаётся билет с двумя теоретическими вопросами, на которые они	Зачтено: За отличное знание теоретического материала курса и отличные навыки конструкторского и технологического проектирования в современных программах с использованием конструкторско-

	<p>отвечают в письменной форме и один практический вопрос на ПК. При оценивании результатов мероприятия используется БРС оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (приказ ректора от 24.05.2019 №179). Максимальное количество баллов за одну работу - 3. Правильный ответ соответствует 3 баллам, частично правильный - 1-2 баллам. Весовой коэффициент - 1.</p>	<p>технологических баз данных (правильное выполнение от 80% выданных заданий) - 3 балла. За хорошее знание теоретического материала курса и отличные навыки конструкторского и технологического проектирования в современных программах с использованием конструкторско-технологических баз данных (правильное выполнение 70-79% выданных заданий) - 2 балла. За соответствующее знание теоретического материала курса и отличные навыки конструкторского и технологического проектирования в современных программах с использованием конструкторско-технологических баз данных (правильное выполнение 50-69% выданных заданий) - 1 балл. Не зачтено: невыполнение семестровых либо контрольных заданий, отсутствие ответа на теоретический, либо практический вопрос, правильность выполнения заданий менее 50% - 0 баллов.</p>
<p>Семестровое задание</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется БРС оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (приказ ректора от 24.05.2019 №179). Максимальное количество баллов за одну работу - 3. Правильный ответ соответствует 3 баллам, частично правильный - 1-2. Весовой коэффициент - 1. Количество семестровых задач - 2. Проверяется соответствие сборки следующим требованиям: 1. количество и состав деталей совпадает в задании и трехмерной сборке 2. каждая деталь в заголовке дерева модели называется индивидуально - сальник, втулка, корпус и т.п., никаких деталей, сборочная единица и т.п., автоматически они придут в дерево сборки - там тоже не должно быть деталь/модель/сборка и т.п., далее они автоматически уйдут в спецификацию 3. сборка собирается/разбирается (разнесение) 4. детали сборки должны быть не одного цвета (желательно черный, белый, оттенки серого) 5. стандартные изделия - болты, подшипники, шайбы, гайки должны быть добавлены как стандартные изделия из библиотеки (автоматически уйдут в спецификацию с количеством и гостами) 6. в сборке должен быть 1-2 сечения для того, чтобы их можно было вкл/выкл, чтобы увидеть, что внутри 7. автоматически</p>	<p>Зачтено: Задание выполнено на 60% и более. Максимальный балл за задание ставится в том случае, когда трёхмерные модели, чертежи и спецификации выполнены в соответствии с заданием и содержат не более 5% брака. 2 балла ставятся в том случае, когда трёхмерные модели, чертежи и спецификации выполнены в соответствии с заданием и содержат более 5% брака, но не содержат грубых ошибок. Не зачтено: Задание выполнено менее, чем на 60%, либо содержит грубые ошибки.</p>

	полученная спецификация с фамилиями в штампе, названием, обозначением 8. автоматически полученный сборочный чертеж с 2-3 видами/разрезами и габаритными размерами	
Контрольные работы	При оценивании результатов мероприятия используется БРС оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (приказ ректора от 24.05.2019 №179). Максимальное количество баллов за одну работу - 3. Правильный ответ соответствует 3 баллам, частично правильный - 1-2. Весовой коэффициент - 1. Количество контрольных задач - 3.	Зачтено: Задание выполнено на 60% и более. Максимальный балл за задание ставится в том случае, когда трёхмерные модели, чертежи и спецификации выполнены в соответствии с заданием и содержат не более 5% брака. 2 балла ставятся в том случае, когда трёхмерные модели, чертежи и спецификации выполнены в соответствии с заданием и содержат более 5% брака, но не содержат грубых ошибок. Не зачтено: Задание выполнено менее, чем на 60%, либо содержит грубые ошибки.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачёт	Билет к зачёту № 1 1. Значение АПР. Основные сведения об АПР. 2. Практическое задание. билеты РКТЗ.docx
Семестровое задание	Сборка.pdf
Контрольные работы	

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.
2. Житников, Ю.З. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г. Схиртладзе, А.Л. Симаков, Д.С. Воркуев. - Старый Оскол: ТНТ. - 2014
3. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 3. Поверхностное и листовое моделирование: учебное пособие / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2018. - 108 с.:ил.
4. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.

2. Чиненов, С.Г. Основы САПР: учебное пособие к практическим занятиям / С.Г. Чиненов, Я.В. Высогорец, Е.С. Шапранова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 61 с.

3. Чиненов, С.Г. Основы САПР. Часть 2. Трехмерное моделирование: учебное пособие к практическим занятиям / С.Г. Чиненов, Я.В. Высогорец. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. – 68 с.

4. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.

5. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

6. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.

7. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Авторизованный

3	Основная литература	Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Авторизованный
---	---------------------	--	---------------------------------------	---------------------------

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	304 (4)	Системный блок Intel Core i5-6400 Skylake OEM, Dimm DDR Crucial 8Gb, 500Gb Seagate Barracuda, Gigabite GA-H110M-S2 RTL, ASUS GT730-SL-2GD5-BRK RTL – 10 шт., Монитор LCD Samsung 24' FullHD LED – 10 шт. MS Windows, MS Office (Договор от 29.08.2017 №64 с АО «СофтЛайн Трейд»), Компас-3D v14, v15 Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492 Adem 8.2 Соглашение о лицензировании программного обеспечения 07123667 Vertical 2013 Лицензионное соглашение на использование программного комплекса ЗАО «АСКОН» №ДЛ-13-00492 Лоцман:PLM Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492
Лекции	309 (4)	Компьютер, проектор проекционный экран. ОС Kubuntu 14.04 Пакет офисных программ LibreOffice 4.3.2
Практические занятия и семинары	206 (4)	Учебный настольный токарный станок повышенной точности с компьютерной системой ЧПУ (PCNC) Настольный сверлильно-фрезерный станок с компьютерным управлением. MS Windows, MS Office (Договор от 29.08.2017 №64 с АО «СофтЛайн Трейд»), Компас-3D v14, v15 Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492 Adem 8.2 Соглашение о лицензировании программного обеспечения 07123667 Vertical 2013 Лицензионное соглашение на использование программного комплекса ЗАО «АСКОН» №ДЛ-13-00492 Лоцман:PLM Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492