

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Чебоксаров Л. В.
Пользователь: cheboksarovlv
Дата подписания: 21.10.2019

Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2121

дисциплины ДВ.1.08.01 САПР технологических процессов и режущих инструментов
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень бакалавр **тип программы** Бакалавриат
профиль подготовки Технология машиностроения
форма обучения очная
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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Миков Ю. Г.
Пользователь: mikovug
Дата подписания: 21.10.2019

Ю. Г. Миков

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Высогорец Я. В.
Пользователь: ussogoretsiv
Дата подписания: 18.10.2019

Я. В. Высогорец

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение основных методов и программных продуктов для автоматизации технологических процессов в машиностроении, основное внимание уделяется процессам механической обработки и сборки. Задачи: изучение CAD, CAM, CAE, PLM, PDM, ERP систем, САПР как объекта проектирования, видов и стратегий технологического автоматизированного проектирования, методов анализа и синтеза в САПР ТП, типовых и групповых ТП. Знакомство с ПО САПР ТП «Вертикаль». Создание автоматизированного технологического процесса в одной из современных САПР ТП систем.

Краткое содержание дисциплины

В данном курсе изучаются: структура, цели и задачи, актуальность проблемы АПР ТП, место САПР ТП в АСТПП, классификация современных САПР ТП, состав и структура САПР ТП, описание и разработка функциональных подсистем САПР ТП (мех.обработка, сборка, термообработка, система СПИД), создание САПР ТП, методология САПР ТП, методы анализа, синтеза, прямого проектирования, типизация, оптимизация в САПР ТП, стадии разработки САПР ТП, организация информационного фонда САПР ТП, подсистемы САПР ТП, направления развития САПР ТП, отечественные САПР ТП – «Вертикаль», «КОМПАС - Автопроект», «ТехноПро». В курсе предусмотрены практические и лабораторные работы в САМ, САРР системах "Вертикаль", "СОМСНС токарный/фрезерный", "ADEM".

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, управлеченческих 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:теоретическую базу для технологического проектирования Уметь:участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения Владеть:программным обеспечением для разработки технологических процессов изготовления деталей и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управлеченческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники
ПК-5 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия	Знать:теоретическую базу для участия в технико-экономических расчётах Уметь:участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных

разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ	производств Владеть:программным обеспечением для технологического проектирования
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	Знать:теоретическую базу, необходимую для конструкторского и технологического автоматизированного проектирования Уметь:строить твердотельные модели деталей, выполнять чертежи, проектировать технологические процессы изготовления деталей и сборки сборочных единиц Владеть:ПО для построения трёхмерных моделей деталей и сборочных единиц , чертежей и спецификаций, проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборок сборочных единиц
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	Знать:теоретическую базу, необходимую для технологического проектирования Уметь:пользоваться программным обеспечением для технологического проектирования, в том числе САМ и САРР программами Владеть:навыками работы с программным обеспечением для технологического проектирования, в том числе САМ и САРР программами
ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знать:технологию машиностроения и её отражение в САПР ТП Уметь:создавать технологическую документацию с использованием современных САРР программ Владеть:навыками автоматизированного технологического проектирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.12 Режущий инструмент, ДВ.1.11.01 Процессы и операции формообразования, В.1.10 Метрология, стандартизация и сертификация, Б.1.11 Технологические процессы в машиностроении, В.1.13 Технология машиностроения, В.1.09 Основы технологии машиностроения	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.11 Технологические процессы в машиностроении	знания о технологических процессах мех. обработки, сборки, термической обработки и др.
В.1.10 Метрология, стандартизация и сертификация	знания о средствах и методах измерений геометрических параметров точности деталей и сборочных единиц
В.1.09 Основы технологии машиностроения	знание теории базирования, понятие о типах производств, знания о точности в машиностроении, знания о назначении межоперационных припусков, расчетах режимов резания и нормировании, знания о видах механической обработки, умение проектировать технологии изготовления деталей и сборки сборочных единиц.
В.1.13 Технология машиностроения	знание теории базирования, понятие о типах производств, знания о точности в машиностроении, знания о назначении межоперационных припусков, расчетах режимов резания и нормировании, знания о видах механической обработки, умение проектировать технологии изготовления деталей и сборки сборочных единиц.
ДВ.1.11.01 Процессы и операции формообразования	умение проектировать штампованные и литые заготовки
В.1.12 Режущий инструмент	знания о режущем инструменте, умения проектировать, рассчитывать, выбирать режущий инструмент в зависимости от типа производства и специфики конкретной детали

4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к диф.зач.	20	20
Выполнение семестрового задания	40	40
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных
---	----------------------------------	------------------

раздела		занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Структура дисциплины, цели и задачи, актуальность проблемы АПР ТП	2	2	0	0
2	Место САПР ТП в АСТПП	2	2	0	0
3	Классификация современных САПР ТП	2	2	0	0
4	Состав и структура САПР ТП	4	2	2	0
5	Описание и разработка функциональных подсистем САПР ТП (мех.обработка, сборка, термообработка, система СПИД)	7	2	2	3
6	Создание САПР ТП. Методология САПР ТП. Анализ, синтез, прямое проектирование.	4	4	0	0
7	Типизация, оптимизация в САПР ТП	4	2	0	2
8	Стадии разработки САПР ТП. Организация информационного фонда САПР ТП	10	4	4	2
9	Обеспечивающие подсистемы САПР ТП (информационное, программное, математическое, лингвистическое, организационное)	6	2	4	0
10	Направления развития САПР ТП. Описание отечественных САПР ТП – «Вертикаль», «КОМПАС - Автопроект», «ТехноПро»	7	2	0	5

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структура дисциплины, цели и задачи, актуальность проблемы АПР ТП	2
2	2	Место САПР ТП в АСТПП	2
3	3	Классификация современных САПР ТП	2
4	4	Состав и структура САПР ТП	2
5	5	Описание и разработка функциональных подсистем САПР ТП (мех.обработка, сборка, термообработка, система СПИД)	2
6	6	Создание САПР ТП. Методология САПР ТП. Анализ, синтез, прямое проектирование	4
7	7	Типизация, оптимизация в САПР ТП	2
8	8	Стадии разработки САПР ТП. Организация информационного фонда САПР ТП	4
9	9	Обеспечивающие подсистемы САПР ТП (информационное, программное, математическое, лингвистическое, организационное)	2
10	10	Направления развития САПР ТП. Описание отечественных САПР ТП – «Вертикаль», «КОМПАС - Автопроект», «ТехноПро»	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
2	4	Изучение ПО САПР ТП «Вертикаль»	2
1	5	Составление простейшей программы, элемента САПР ТП, – расчёт режимов резания в программном обеспечении Microsoft Excel	1
3	5	Изучение ПО САПР ТП «Вертикаль»	1

4	8	Изучение ПО САПР ТП «Вертикаль»	4
6	9	Изучение ПО САПР ТП «Вертикаль»	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	5	Разработка трех технологий механической обработки/сборки в современной САПР ТП «Вертикаль V3». Для проектирования выдаются: 1 задание — валы, червяки, 2 задание — цельные и сборные зубчатые колеса, 3 задание — корпусные и другие детали, сборки. В результате происходит углубленное ознакомление студентов с САПР ТП, практическая реализация себя в нем. Итогом служит сформированная автоматически ГОСТированная технологическая документация (титульный лист, маршрутные карты, операционные карты, маршрутно-операционные карты, карты эскизов)	3
2	7	Разработка трех технологий механической обработки/сборки в современной САПР ТП «Вертикаль V3». Для проектирования выдаются: 1 задание — валы, червяки, 2 задание — цельные и сборные зубчатые колеса, 3 задание — корпусные и другие детали, сборки. В результате происходит углубленное ознакомление студентов с САПР ТП, практическая реализация себя в нем. Итогом служит сформированная автоматически ГОСТированная технологическая документация (титульный лист, маршрутные карты, операционные карты, маршрутно-операционные карты, карты эскизов)	2
3	8	Разработка трех технологий механической обработки/сборки в современной САПР ТП «Вертикаль V3». Для проектирования выдаются: 1 задание — валы, червяки, 2 задание — цельные и сборные зубчатые колеса, 3 задание — корпусные и другие детали, сборки. В результате происходит углубленное ознакомление студентов с САПР ТП, практическая реализация себя в нем. Итогом служит сформированная автоматически ГОСТированная технологическая документация (титульный лист, маршрутные карты, операционные карты, маршрутно-операционные карты, карты эскизов)	2
4	10	Разработка трех технологий механической обработки/сборки в современной САПР ТП «Вертикаль V3». Для проектирования выдаются: 1 задание — валы, червяки, 2 задание — цельные и сборные зубчатые колеса, 3 задание — корпусные и другие детали, сборки. В результате происходит углубленное ознакомление студентов с САПР ТП, практическая реализация себя в нем. Итогом служит сформированная автоматически ГОСТированная технологическая документация (титульный лист, маршрутные карты, операционные карты, маршрутно-операционные карты, карты эскизов)	5

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к диф.зач.	1. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли. – Спб.: Питер, 2004. – 560 с. 2. Шандров, Б.В. Автоматизация производства (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования / Б.В. Шандров. – М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2002. – 256 с. 3. Волчкович, Л.И. Автоматизация	20

	производственных процессов: учеб. пособие / Л.И. Волчекевич. – М.: Машиностроение, 2005. – 380 с. 4. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для втузов / Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2004. - 415 с. 5. Вертикаль: руководство пользователя. – Изд-во Аскон, 2008. – 472 с. 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.	
Выполнение семестрового задания	1. Вертикаль: руководство пользователя. – Изд-во Аскон, 2008. – 472 с. 2. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.	40

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	Лабораторные занятия	Описание работы в современных САМ, САРР системах с показом процесса и результатов посредством проектора, интерактивной доски	2
Мультимедийные практики	Практические занятия и семинары	Математическое моделирование процессов механической обработки в режиме анимации с использованием проектора/интерактивной доски с последующим вопроизведением обработки на токарном/фрезерном станке	8
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

Не предусмотрены

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	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая	№№ заданий
-----------------------	---------------------------------	-----------------------	------------

дисциплины		текущий)	
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, управлеченческих 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	Диф.зач.	1-16
Все разделы	ПК-5 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ	Семестровое задание	1-16
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	Семестровое задание	1-16
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 оснастики, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Диф.зач.	1-16
Все разделы	ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Семестровое задание	1-16

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Диф.зач.	Студентам выдаётся билет с двумя теоретическими заданиями и одним практическим в ПО "Вертикаль". Теоретические вопросы освещаются письменно, практические - путём создания технологий изготовления	Отлично: За отличное знание теории САПР ТП и отличные навыки технологического проектирования в современных САМ, САПР системах (правильное выполнение от 80 % выданных заданий) Хорошо: За хорошее знание теории САПР

	деталей на ПК.	ТП и соответствующие навыки технологического проектирования в современных САМ, САРР системах (правильное выполнение от 70 до 79 % выданных заданий) Удовлетворительно: За удовлетворительное знание теории САПР ТП и соответствующие навыки технологического проектирования в современных САМ, САРР системах (правильное выполнение от 50 до 69 % выданных заданий) Неудовлетворительно: Невыполнение семестровых заданий, отсутствие ответа на теоретический, либо практический вопрос, правильность выполнения заданий менее 50%
Семестровое задание	Проверяется технология изготовления детали, выполненная в САРР, попутно проверяются чертёж, трёхмерная модель, операционные эскизы, режимы резания, нормы времени	Зачтено: Работа выполнена качественно, серьёзных замечаний нет Не засчитано: Работа не выполнена, либо есть серьёзные замечания по ней

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Диф.зач.	Экзаменационные билеты: Экзаменационный билет №_1___. 1. Структура дисциплины, цели и задачи, актуальность проблемы АГР ТП. Пути повышения качества и производительности проектирования на основе использования ЭВМ. 2. Практическое задание — разработать технологический процесс в «Вертикаль» и подготовить сопутствующую технологическую документацию (билеты с практическими заданиями выдаются отдельно). 3. Найти в базе данных «Универсального технологического справочника» и добавить в произвольный технологический процесс данные (см. билет с практическим заданием). Вал 341 Комплект документов.pdf; #Билеты по САПР ТП.doc
Семестровое задание	Вал-шестерня ММФ-546-02.00.00 Комплект документов.pdf; ММФ-546-02.00.01 Зубчатое колесо Комплект документов.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Высогорец, Я.В. CAD, САМ, САЕ, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.
2. Ефремов, Г.В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем / Г.В. Ефремов, С.И. Нюкарова. - Старый Оскол: ТНТ, 2015.
3. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации : учебник для студентов высших учебных заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2010. - 368 с. : ил. - (ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ).

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. 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.

5. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

6. 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.

7. 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.

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,	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Авторизованный

		2016. - 98 с.		
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, Gigabit 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 «СофоЛайн 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
Лабораторные занятия	304 (4)	Системный блок Intel Core i5-6400 Skylake OEM, Dimm DDR Crucial 8Gb, 500Gb Seagate Barracuda, Gigabit 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 «СофоЛайн 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. MS Windows, MS Office (Договор от 29.08.2017 №64 с АО «СофоЛайн 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