

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Выдрин А. В.	
Пользователь: vydrinav	
Дата подписания: 15.06.2023	

А. В. Выдрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.06 Автоматизированное проектирование в машиностроении
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Автоматизация и инжиниринг обработки материалов давлением
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Выдрин А. В.	
Пользователь: vydrinav	
Дата подписания: 15.06.2023	

А. В. Выдрин

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Сиверин О. О.	
Пользователь: siverinoo	
Дата подписания: 15.06.2023	

О. О. Сиверин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Автоматизированное проектирование в машиностроении" является уверенное использование современных средств автоматизированного проектирования в дальнейшей учебной и производственной деятельности для выполнения конструкторской документации. В результате освоения дисциплины "Автоматизированное проектирование в машиностроении" студент получает общие сведения о системах автоматизированного проектирования, истории их развития и особенностях использования в современной инженерной деятельности, усваивает принципы двухмерного проектирования, особенности точного черчения в системах автоматизированного проектирования, приобретает навыки разработки конструкторской документации на технологические машины и оборудование с применением персональных компьютеров и современных систем автоматизированного проектирования, осваивает особенности разработки конструкторской документации на технологии металлургического и машиностроительного производства с применением системы КОМПАС-3Д.

Краткое содержание дисциплины

1. Использование САПР в инженерной деятельности России и за рубежом. 2. Основы автоматизированного проектирования в системе КОМПАС-3Д. 3. Создание чертежей деталей в системе КОМПАС-3Д. 4. Проектирование технологических машин в системе КОМПАС-3Д.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Средства автоматизированного проектирования технологий и оборудования Умеет: Выбирать средства автоматизированного проектирования в зависимости от поставленной задачи Имеет практический опыт: проектирования технических систем производства изделий способами обработки металлов давлением
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: Системы ограничений, накладываемых на ресурсы, имитационные модели объектов проектирования, алгоритмы поиска оптимальных решений Умеет: Ставить цель и задачи проектирования Имеет практический опыт: использования САПР

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Математический анализ, Химия, Алгебра и геометрия, Перспективные машиностроительные и	Цифровые электронные устройства, Компьютерное моделирование процессов ОМД, История России, Методы анализа и обработки экспериментальных

металлургические технологии,
Основы технологических процессов ОМД,
Физика,
Инжиниринг технологического оборудования

данных,
Оборудование цехов ОМД,
Современные подходы к организации бизнеса,
Основы цифровой обработки сигналов,
Подъёмно-транспортные машины цехов ОМД,
Конструирование специального
технологического оборудования,
Проектирование цехов ОМД,
Основы теории ОМД,
Системы инженерного анализа технологических
машин,
Организация продуктивного мышления,
Информационные технологии в управлении
организационными структурами,
Технология процессов прокатки и волочения,
Технология и оборудование сварки давлением,
Квантовые вычисления,
Анализ данных, моделирование и методы
искусственного интеллекта,
Программное обеспечение измерительных
процессов,
Программирование для анализа данных,
Основы механики сплошной среды,
Коррозия и защита металлов,
Основы предпринимательства,
IT-технологии в решении экологических задач,
Независимая оценка квалификации специалиста
сварочного производства,
Системы автоматизированного управления
процессами ОМД,
3D моделирование и прототипирование
процессов и объектов ОМД,
Приложения и практика анализа данных,
Проектирование металлургических и
машиностроительных производств,
Интеллектуальные измерительные системы,
Элементы квантовой оптики,
Технологические линии процессов ОМД,
Финансовый профиль бизнеса,
Технология ковки и штамповки,
Основы проектной деятельности,
Правоведение,
Техническое обслуживание и ремонт
оборудования,
Математическое моделирование
технологических процессов и объектов в ОМД,
Компьютерное моделирование технологических
процессов и объектов в машиностроении,
Современные методы решения проблем энерго- и
ресурсосбережения,
Методы контроля и анализа качества изделий,
Автоматизация цехов ОМД,
Инструментарий решения изобретательских
задач

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

Дисциплина	Требования
Химия	Знает: Химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций; Умеет: Применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; Имеет практический опыт: Безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов;
Математический анализ	Знает: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа; Умеет: Самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; Применять интегралы к решению простых прикладных задач; Составлять модели реальных процессов и проводить их анализ; Имеет практический опыт: Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений;
Перспективные машиностроительные и металлургические технологии	Знает: Характеристики и область применения основных технологий производства полуфабрикатов и готовых изделий, изготавливаемых методами обработки металлов давлением, Ведущие международные компании в области машиностроительных и металлургических технологий, Основные технологические процессы в области машиностроения Умеет: Выбирать комплекс технологических операций для получения заданного изделия, Анализировать отечественную и зарубежную документацию и определять перспективные направления развития, Определять технологические параметры производственных процессов в машиностроении Имеет практический опыт: применения системного подхода для проектирования машиностроительных и металлургических технологий, анализа отечественной и иностранной научно-технической документации, проектирования машиностроительных технологий
Алгебра и геометрия	Знает: Основные понятия теории матриц и

	<p>определителей, линейных систем, линейных и евклидовых пространств, линейных преобразований, их собственных векторов и чисел, квадратичных форм; Основные понятия алгебры геометрических векторов, свойства линейных операций над ними, различные типы произведений таких векторов; Основные геометрические объекты: прямые, плоскости, кривые и поверхности второго порядка, их уравнения в различной форме; Умеет: Приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; Решать типовые задачи линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии; Использовать язык и символики алгебры и геометрии, уметь формулировать доказывать с его помощью основные и выводимые из основных утверждения в алгебре и геометрии; Имеет практический опыт: Использования аппарата алгебры и геометрии при изучении других дисциплин и современной научно-технической литературы; Применения алгебро-геометрических методов при решении профессиональных задач;</p>
Основы технологических процессов ОМД	<p>Знает: Область применения процессов обработки металлов давлением для производства различного вида изделий, их преимущества и недостатки, виды заготовок, применяемых на практике, Системы ограничений процессов ОМД, способы построения имитационных моделей, средства воздействий на технологический процесс Умеет: Применять системный подход при определении комплекса технологических операций для получения заданного типа изделия, Формулировать критерии качества процесса Имеет практический опыт: Определения режимов деформации в процессах обработки металлов давлением, проектирования технологического процесса, обеспечивающего оптимальное значение критерия качества</p>
Физика	<p>Знает: Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; Физические явления, функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований; Умеет: Применять приемы и методы физики для решения конкретных задач из ее различных областей; Имеет практический опыт: Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов;</p>
Инжиниринг технологического оборудования	<p>Знает: Эффективность применения методов и средств технической диагностики и мониторинга состояния технологических машин, Состав</p>

	документации, оформляемой по итогам инжиниринга, Основные технологические процессы в области машиностроения Умеет: Проводить сравнительный анализ практики плановых ремонтов и терратехнологии, Оформлять и согласовывать отчетную документацию, Определять технологические параметры производственных процессов в машиностроении Имеет практический опыт: применения терратехнологии, проведения инжиниринга оборудования и составления отчета, проектирования машиностроительных технологий
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
Закрепление навыков, полученных на практических занятиях	61,5	61,5	
Подготовка к экзамену	8	8	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Основы автоматизированного проектирования в системе КОМПАС-3D	16	6	10	0
3	Создание чертежей деталей в системе КОМПАС-3D	12	6	6	0
4	Проектирование технологических машин в системе КОМПАС-3D	34	2	32	0

5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
---	---	---	------

лекции	раздела		во часов
1	1	Общие сведения о системах автоматизированного проектирования	1
2	1	Принципы двухмерного и трёхмерного проектирования. Особенности точного черчения в системах автоматизированного проектирования	1
3	2	Основные команды построения примитивов. Использование привязок при проектировании	2
4	2	Выделение объектов. Удаление объектов. Операции по редактированию примитивов	1
5	2	Простановка размеров. Простановка специальных обозначений	2
6	2	Общие принципы использования шаблонов при оформлении чертежей. Черчение в видах	1
7	3	Создание чертежа детали	2
8	3	Общие принципы оформления чертежей деталей	2
9	3	Модульность при проектировании. Использование существующих чертежей деталей и узлов для повышения эффективности процесса проектирования	2
10	4	Общие принципы проектирования сборочных чертежей узлов и агрегатов. Черчение в видах. Оформление графической конструкторской документации	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
01	2	Использование привязок при проектировании	1
02	2	Основы проектирования в системе КОМПАС-3D	1
03	2	Основные команды построения примитивов	2
04	2	Выделение объектов. Удаление объектов	1
05	2	Операции по редактированию примитивов	2
06	2	Общие принципы оформления чертежей	1
07	2	Простановка размеров	1
08	2	Простановка специальных обозначений	1
09	3	Основные принципы проектирования деталей, полученных точением	2
10	3	Основные принципы проектирования деталей кинематических и силовых передач	2
11	3	Основные принципы проектирования сложных деталей и деталей без явных осей симметрии. Проектирование литых и штампованных деталей	2
12	4	Создание плана расположения основного оборудования типового технологического процесса	2
13	4	Проектирование узлов опор технологических машин. Автоматизированное проектирование и расчёт валов и осей	4
14	4	Автоматизированное проектирование зубчатых передач	6
15	4	Проектирование сложных кинематических механизмов. Проектирование кривошипно-рычажных механизмов, проектирование кулачковых механизмов	6
16	4	Использование библиотек типовых и стандартных элементов при проектировании. Использование элементов из внешних баз	6
17	4	Проектирование специальных узлов и деталей технологических машин. Проектирование пружин различных типов. Выбор муфт	4
18	4	Проектирование элементов привода технологических машин. Выбор редукторов. Выбор электродвигателей	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Закрепление навыков, полученных на практических занятиях	Ковалев, А.С. Компьютерная графика 3D-моделирование КОМПАС-3D (технологии выполнения чертежей и деталей). [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — ОрелГАУ, 2013. — 84 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71328 — Загл. с экрана.	3	61,5
Подготовка к экзамену	Ли, К. Основы САПР: CAD/CAM/CAE К. Ли. - СПб. и др.: Питер, 2004. - 559 с.	3	8

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольное задание №1	1	20	20 баллов: Задание выполнено полностью, студент при выполнении продемонстрировал самостоятельность. Параметры изделия выдержаны в соответствии с заданием. Готовый чертёж выполнен в соответствии со стандартами ЕСКД. 15 баллов: Задание выполнено, студент при выполнении уточнял последовательность действий у преподавателя. Параметры изделия выдержаны с небольшими отклонениями от задания. Готовый чертёж выполнен с незначительными непринципиальными отклонениями от стандартов ЕСКД. 10 баллов: Задание в общем выполнено, студенту при выполнении потребовалась помочь в корректировке действий от преподавателя. Параметры изделия не соответствуют заданию. Готовый чертёж	экзамен

						выполнен с отклонениями от стандартов ЕСКД. 0 баллов: Задание не выполнено либо выполнено несамостоятельно.	
2	3	Текущий контроль	Контрольное задание №2	1	20	20 баллов: Задание выполнено полностью, студент при выполнении продемонстрировал самостоятельность. Параметры изделия выдержаны в соответствии с заданием. Готовый чертёж выполнен в соответствии со стандартами ЕСКД. 15 баллов: Задание выполнено, студент при выполнении уточнял последовательность действий у преподавателя. Параметры изделия выдержаны с небольшими отклонениями от задания. Готовый чертёж выполнен с незначительными непринципиальными отклонениями от стандартов ЕСКД. 10 баллов: Задание в общем выполнено, студенту при выполнении потребовалась помочь в корректировке действий от преподавателя. Параметры изделия не соответствуют заданию. Готовый чертёж выполнен с отклонениями от стандартов ЕСКД. 0 баллов: Задание не выполнено либо выполнено несамостоятельно.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Контрольное задание №3	1	20	20 баллов: Задание выполнено полностью, студент при выполнении продемонстрировал самостоятельность. Параметры изделия выдержаны в соответствии с заданием. Готовый чертёж выполнен в соответствии со стандартами ЕСКД. 15 баллов: Задание выполнено, студент при выполнении уточнял последовательность действий у преподавателя. Параметры изделия выдержаны с небольшими отклонениями от задания. Готовый чертёж выполнен с незначительными непринципиальными отклонениями от стандартов ЕСКД. 10 баллов: Задание в общем выполнено, студенту при выполнении потребовалась помочь в корректировке действий от преподавателя. Параметры изделия не соответствуют заданию. Готовый чертёж выполнен с отклонениями от стандартов ЕСКД. 0 баллов: Задание не выполнено либо выполнено несамостоятельно.	экзамен
4	3	Текущий контроль	Контрольное задание №4	1	20	20 баллов: Задание выполнено полностью, студент при выполнении продемонстрировал самостоятельность. Параметры изделия выдержаны в	экзамен

						соответствии с заданием. Готовый чертёж выполнен в соответствии со стандартами ЕСКД. 15 баллов: Задание выполнено, студент при выполнении уточнял последовательность действий у преподавателя. Параметры изделия выдержаны с небольшими отклонениями от задания. Готовый чертёж выполнен с незначительными непринципиальными отклонениями от стандартов ЕСКД. 10 баллов: Задание в общем выполнено, студенту при выполнении потребовалась помочь в корректировке действий от преподавателя. Параметры изделия не соответствуют заданию. Готовый чертёж выполнен с отклонениями от стандартов ЕСКД. 0 баллов: Задание не выполнено либо выполнено несамостоятельно.	
5	3	Текущий контроль	Контрольное задание №5	1	20	20 баллов: Задание выполнено полностью, студент при выполнении продемонстрировал самостоятельность. Параметры изделия выдержаны в соответствии с заданием. Готовый чертёж выполнен в соответствии со стандартами ЕСКД. 15 баллов: Задание выполнено, студент при выполнении уточнял последовательность действий у преподавателя. Параметры изделия выдержаны с небольшими отклонениями от задания. Готовый чертёж выполнен с незначительными непринципиальными отклонениями от стандартов ЕСКД. 10 баллов: Задание в общем выполнено, студенту при выполнении потребовалась помочь в корректировке действий от преподавателя. Параметры изделия не соответствуют заданию. Готовый чертёж выполнен с отклонениями от стандартов ЕСКД. 0 баллов: Задание не выполнено либо выполнено несамостоятельно.	экзамен
6	3	Промежуточная аттестация	экзамен	-	40	Оценка за экзаменационное задание 40 баллов. Выполненная работа полностью отвечает заданию. Оформление документации полностью соответствует стандартам ЕСКД. Студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; приводит аргументированные примеры. Оценка за экзаменационное задание 30 баллов. Выполненная работа в целом соответствует заданию. Студент твердо	экзамен

					<p>зnaет учебный материал; отвечает без наводящих вопросов и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике; показывает систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Оценка за экзаменационное задание 20 баллов. Выполненная работа в основном отвечает заданию, но неработоспособна в части режимов. Имеются значительные отклонения от стандартов ЕСКД. Студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, что требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя. Оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на большинство вопросов, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Оценка за экзаменационное задание 0 баллов. Выполненная работа не отвечает заданию или неработоспособна. Студент не имеет или имеет отдельные представления об изученном материале; не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответах допускает грубые ошибки.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Экзамен проводится в виде решения и защиты экзаменационного задания. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 12 студентов. Каждому студенту выдаётся билет, содержащий эскиз детали технологической машины и задание. Необходимо спроектировать деталь механизма и ответить на ряд вопросов по её автоматизированному проектированию. Время на подготовку ответов 60 минут. При выставлении итоговой оценки за курс учитывается качественный результат работы на экзамене и оценки за контрольно-рейтинговые мероприятия в семестре в виде рейтинга обучающегося по дисциплине (Приказ №179 от 24.05.19). Рейтинг обучающегося по дисциплине: $Rd = R_{тек} + R_{па} + R_{б}$, где $R_{тек}$ - суммарный рейтинг за текущие контрольно-рейтинговые мероприятия по курсу, $R_{па}$ - результат промежуточной аттестации в виде экзаменационного задания, $R_{б}$ - бонусный рейтинг. При</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	величине рейтинга Rd более или равно 85 баллов студенту выставляется оценка "отлично" по итогам освоения курса, при величине более или равно 75 но менее 85 баллов - оценка "хорошо", при рейтинге от более или равно 60, но менее 75 - оценка "удовлетворительно", при рейтинге менее 60 баллов - оценка "неудовлетворительно".	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
УК-1	Знает: Средства автоматизированного проектирования технологий и оборудования	+		+		++	
УК-1	Умеет: Выбирать средства автоматизированного проектирования в зависимости от поставленной задачи	+		+		++	
УК-1	Имеет практический опыт: проектирования технических систем производства изделий способами обработки металлов давлением	+	+		++		
УК-2	Знает: Системы ограничений, накладываемых на ресурсы, имитационные модели объектов проектирования, алгоритмы поиска оптимальных решений	+		+		+	
УК-2	Умеет: Ставить цель и задачи проектирования	+		+		+	
УК-2	Имеет практический опыт: использования САПР	+	+	+			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

- Ли, К. Основы САПР: CAD/CAM/CAE К. Ли. - СПб. и др.: Питер, 2004. - 559 с.

б) дополнительная литература:

- Кудрявцев, Е. М. Компас-3D. Проектирование в машиностроении [Текст] Е. М. Кудрявцев. - М.: ДМК-Пресс, 2009. - 435 с. ил.

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

- САПР и графика ,ежемес. журн. ,ООО "КомпьютерПресс", М. ,1997-
- Computer Design ,науч.-техн. журн. Littleton, MA ,Penn Well ,1993-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- Автоматизированное проектирование технологических машин: методические указания к освоению дисциплины / О.О.Сиверин. - Челябинск, 2018

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- Автоматизированное проектирование технологических машин: методические указания к освоению дисциплины / О.О.Сиверин. - Челябинск, 2018

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Компьютерная графика в САПР. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90060 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ковалев, А.С. Компьютерная графика 3D-моделирование КОМПАС-3D (технологии выполнения чертежей и деталей). [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — ОрелГАУ, 2013. — 84 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71328 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	338 (Л.к.)	персональные компьютеры с установленным программным обеспечением (КОМПАС-3D, ЗАО «АСКОН», Россия)
Лекции	338 (Л.к.)	мультимедийный монитор, персональные компьютеры с установленным программным обеспечением (КОМПАС-3D, ЗАО «АСКОН», Россия)
Контроль самостоятельной работы	340 (Л.к.)	персональные компьютеры с установленным программным обеспечением (КОМПАС-3D, ЗАО «АСКОН», Россия)
Практические занятия и семинары	338 (Л.к.)	Мультимедийный монитор, персональные компьютеры с установленным программным обеспечением (КОМПАС-3D, ЗАО «АСКОН», Россия).