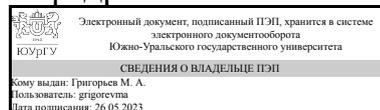


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.05 Системы автоматизированного проектирования для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень Бакалавриат

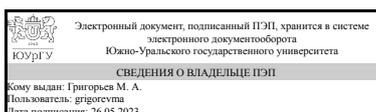
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

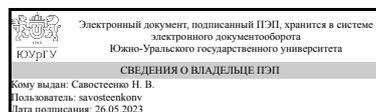
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель



Н. В. Савостеевко

1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются формирование теоретических знаний и приобретение практических навыков электротехнического проектирования нормативно-технической документации для разработки проектов по интеграции мехатронных и робототехнических систем в автоматизированные производственные и технологические процессы. Задачами изучения дисциплины являются получение теоретических знаний о построении современных САПР и овладение практическими навыками разработки конструкторской и проектной документации в соответствии с техническим заданием на мехатронные и робототехнические системы.

Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины изучаются основы построения САПР для разработки электротехнической документации. Особое внимание уделяется изучению стадий проектирования, проектным процедурам и маршрутам проектирования автоматизированных производственных и технологических процессов, включающих мехатронные и робототехнические системы. На занятиях студенты изучают и получают навыки работы в программе автоматизированного проектирования EPLAN. Формы изложения: лекционные и практические занятия. Форма самостоятельной работы студента: выполнение курсового проекта. Вид промежуточной аттестации: диф. зачёт.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разработать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	<p>Знает: Структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации; методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности.</p> <p>Умеет: Выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования для оформления чертежей; оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил; использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта.</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления</p>

технологическими процессами.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электронные устройства, Компьютерное зрение, Гидравлические и пневматические средства автоматизики	Проектирование автоматизированных систем, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Электронные устройства	Знает: Терминологию, основные определения; принципы действия и математического описания электронных элементов систем автоматизации; методы расчета электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; методы и средства автоматизации схмотехнического моделирования и проектирования электрических схем; основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры включая разработку печатных плат; условные графические обозначения электронных приборов и устройств; цифровые и аналоговые устройства электронной техники; способы представления информации; основы дискретной математики и алгебры логики; государственные стандарты правил выполнения электрических схем; основы цифровой и импульсной техники; устройства сопряжения с объектом для цифровых систем; современную элементную базу электроники; информационную и библиографическую культуру в области электронной техники. Умеет: Решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области электронной техники; проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; применять методы моделирования процессов и систем; выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями; проектировать и разрабатывать печатные платы простейших электронных устройств систем автоматизации; составлять схемы замещения различных электронных устройств; проводить исследования электронных схем с использованием средств

	<p>схемотехнического моделирования подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Имеет практический опыт: Проведения настройки и отладки электронных устройств; методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств, синтезом логических схем; современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем.</p>
Гидравлические и пневматические средства автоматизации	<p>Знает: Принципы действия гидро и пневмоэлементов автоматизации и исполнительных механизмов, методы исследования гидро и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами. Методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС. Умеет: Выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро и пневмосистем, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро и пневмоавтоматики. Читать и разрабатывать гидравлические схемы. Осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту. Имеет практический опыт: Обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве. Разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту гидравлической части ГПС.</p>
Компьютерное зрение	<p>Знает: Основы работы с современными вычислительными системами и математические алгоритмы. Умеет: Использовать на практике математические алгоритмы в области компьютерного зрения. Имеет практический опыт: Технологиями программирования на языке высокого уровня алгоритмов компьютерного зрения.</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение
--------------------	-------	---------------

	часов	по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
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>	71,5	71,5
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	54,5	54,5
Подготовка к диф.зачёту	9	9
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№8	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы, классификация, принципы, задачи и структура САПР	16	4	12	0
2	Виды обеспечения САПР	16	4	12	0
3	Перспективы развития и интеграция средств САПР	16	4	12	0
4	CAD проектирование мехатронных систем	16	4	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История создания и развития САПР. Разновидности и основные функции САПР. Основные понятия и определения: проектирование, САПР, САД, САМ, САЕ, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи и проблемы САПР. Классификация САПР по применениям, по целевому назначению и по функциональным возможностям.	2
2	1	Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы САПР.	2
3	2	Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методическое.	2
4	2	Формы хранения информации, файлы, базы данных. Виды баз данных. Встроенные в САПР языки программирования.	2
5	3	Интеграция элементов САПР: интеграция и совместимость САД/САМ/САЕ, обмен информацией. Проблемы, возникающие при интеграции элементов САПР. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM.	2

6	3	Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производители САПР. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства. (Проблемная лекция)	2
7	4	Основные понятия, определения и функции САД проектирования. Понятие и классификация конструкторской документации. Виды конструкторских документов. Нормативно-техническая документация (ГОСТ).	2
8	4	Обозначение изделий и конструкторских документов. Схема изделия. Электрические, гидравлические и пневматические схемы. Структурные, функциональные, принципиальные схемы и схемы соединений.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Знакомство и изучение интерфейса программы автоматизированного электротехнического проектирования EPLAN (настройки пользователя, настройки проекта, управление проектами, структура проекта, шаблоны проектов, сжатие данных проекта, резервное копирование данных, конфликт между пользователями, внешняя обработка, проверка проекта).	2
2	1	Управление структурными идентификаторами, управление слоями, управление сообщениями, контрольный прогон.	2
3	1	Практическая работа №1. Создание структуры проекта	2
4	1	Функции, навигатор устройств, устройства, резервные функциональные элементы.	2
5	1	Управление страницами (навигация страниц, интерфейс DXF/DWG, печать, экспорт графических файлов). Графическая обработка (графический редактор, функциональные тесты, указания размеров, прямая обработка).	2
6	1	Практическая работа №2. Присвоение изделий функциям.	2
7	2	Макросы (вставка, создание и редактирование макросов). Проект макросов.	2
8	2	Объект заполнитель. Свойства объекта заполнителя	2
9	2	Практическая работа №3. Настройка объекта заполнителя.	2
10	2	Нумерация соединений и устройств (нумерация соединения, нумерация устройств в режиме подключения, автономная нумерация устройств, нумерация с данными ПЛК).	2
11	2	Обработка схемы электрической принципиальной (символы, устройство, синтаксическая проверка обозначений устройства, перекрестные ссылки, символы соединения, соединения, потенциалы и сигналы, черные ящики, обозначение местоположения, групповая обработка, однополюсное представление, синхронизация и корректировочный прогон, свойства блока, табличная обработка).	2
12	2	Практическая работа №4. Маркировка соединений	2
13	3	Монтажные соединения (клеммы, кабели, штекеры, ПЛК, форматы адресов ПЛК, генерация схемы соединения ПЛК)	2
14	3	Логика символов. Экранирование кабеля.	2
15	3	Практическая работа №5. Определение кабеля	2
16	3	Редактирование базы данных изделий.	2
17	3	Импорт/экспорт данных базы данных EPLAN.	2
18	3	Практическая работа №6. Импорт/экспорт, редактирование базы данных изделий.	2
19	4	Автоматическое заполнение основной информации рамки страницы.	2

20	4	Работа с формами отчётов по проекту. Создание формы содержания проекта.	2
21	4	Практическая работа №7. Создание рамки страницы А3 и формы отчёта спецификации изделий.	2
22	4	Создание форм перечня элементов и таблицы соединений.	2
23	4	Создание формы спецификации изделий.	2
24	4	Практическая работа №8. Создание рамки страницы А4 и формы отчёта таблицы соединений.	2

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
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	Осн. лит. [1] с. 1-316. Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1] Перечень используемого программного обеспечения [1], [2], [3].	7	54,5
Подготовка к диф.зачёту	Осн. лит. [1] с. 1-316. Осн. лит. в эл. виде [1] с. 1-192. Доп. лит. в эл. виде [2] с. 1-208. Журналы по дисциплине [1].	7	9
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№8	Осн. лит. [1] с. 1-316. Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1] Перечень используемого программного обеспечения [1], [2], [3].	7	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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Защита практической работы №1 (Раздел 1)	0,125	3	Практическая работа №1. Создание структуры проекта. Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в	дифференцированный зачет

						<p>соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов);</p> <p>3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).</p>	
2	7	Текущий контроль	Защита практической работы №2 (Раздел 1)	0,125	3	<p>Практическая работа №2. Присвоение изделий функциям. Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям</p>	дифференцированный зачет

						<p>ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов);</p> <p>3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).</p>	
3	7	Текущий контроль	Защита практической работы №3 (Раздел 2)	0,125	3	<p>Практическая работа №3. Настройка объекта заполнителя. Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют</p>	дифференцированный зачет

						ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	
4	7	Текущий контроль	Защита практической работы №4 (Раздел 2)	0,125	3	Практическая работа №4. Маркировка соединений Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	дифференцированный зачет
5	7	Текущий контроль	Защита практической работы №5 (Раздел 3)	0,125	3	Практическая работа №5.	дифференцированный зачет

						<p>Определение кабеля</p> <p>Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов);</p> <p>3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).</p>	
6	7	Текущий контроль	Защита практической работы №6 (Раздел 3)	0,125	3	<p>Практическая работа №6. Импорт/экспорт, редактирование базы данных изделий.</p> <p>Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p>	дифференцированный зачет

						<p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов);</p> <p>3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).</p>	
7	7	Текущий контроль	Защита практической работы №7 (Раздел 4)	0,125	3	<p>Практическая работа №7. Создание рамки страницы А3 и формы отчёта спецификации изделий. Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не</p>	дифференцированный зачет

						соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	
8	7	Текущий контроль	Защита практической работы №8 (Раздел 4)	0,125	3	Практическая работа №8. Создание рамки страницы А4 и формы отчёта таблицы соединений. Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в	дифференцированный зачет

						проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	
9	7	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	30	Студенту выдается тест на 30 вопросов из списка типовых вопросов к диф.зач. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла (для вопросов с двумя правильными вариантами ответа). Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На тест отводится 30 минут.	дифференцированный зачет
10	7	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта	-	100	1) Оформление проекта соответствует всем требованиям ЕСКД – 20 баллов Выполнен документ Э1 согласно ГОСТ - 2 балла (не выполнен - 0 баллов); Выполнен документ Э3 согласно ГОСТ - 10 баллов (не выполнен - 0 баллов); Выполнен документ ПЭ3 согласно ГОСТ -	курсовые проекты

					<p>2 балла (не выполнен - 0 баллов); Выполнен документ ТЭ4 согласно ГОСТ - 4 балла (не выполнен - 0 баллов); Выполнен документ СП согласно ГОСТ - 2 балла (не выполнен - 0 баллов).</p> <p>2) Проект выполнен в программе EPLAN при полном отсутствии программных ошибок Отсутствуют ошибки в устройствах общего назначения - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов); Отсутствуют ошибки в ПЛК - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов); Отсутствуют ошибки в кабелях и соединениях - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов); Отсутствуют ошибки в изделиях - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов).</p> <p>3) Правильный ответ на вопросы комиссии при защите курсового</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					проекта Правильный ответ на первый вопрос - 20 баллов (нет правильного ответа - 0 баллов); Правильный ответ на второй вопрос - 20 баллов (нет правильного ответа - 0 баллов); Правильный ответ на третий вопрос - 20 баллов (нет правильного ответа - 0 баллов).	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	<p>Курсовой проект выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, содержит 4 раздела и сдается по окончании 16 недели обучения. Курсовой проект должен быть выполнен и оформлен в соответствии с требованиями методических указаний. Защита курсового проекта происходит в форме доклада с презентацией, перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсового проекта. После доклада студенту задаются уточняющие вопросы. Оценка по курсовому проекту рассчитывается, как рейтинг обучающегося по курсовому проекту R_k и определяется по результатам оценивания выполнения всех требований, предъявляемых к данной работе. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_k = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $R_k = 75 \dots 84\%$; «Удовлетворительно» - $R_k = 60 \dots 74 \%$; «Неудовлетворительно» - $R_k = 0 \dots 59 \%$.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения
дифференцированный зачет	<p>Диф. зачет проводится в тестовой форме. Каждому студенту выдается тест, в котором присутствует по 30 вопросов. На тест отводится 30 минут. Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_b$, где $R_{тек} = 0,125 KM1 + 0,125 KM2 + 0,125 KM3 + 0,125 KM4 + 0,125 KM5 + 0,125 KM6 + 0,125 KM7 + 0,125 KM8$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, R_b – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

проектирования по дисциплине "Системы автоматизированного проектирования"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. "Система автоматизированного проектирования EPLAN"

Методические указания к выполнению практических работ и курсового проектирования по дисциплине "Системы автоматизированного проектирования"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. http://e.lanbook.com/book/1314
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. http://e.lanbook.com/book/1311

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. EPLAN Software & Service-EPLAN Education Classroom(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. 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	810-1 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением
Лекции	810-1 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением