

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра энергетики и транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02.0 «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Цифровые технологии в электроэнергетике и транспорте (по элективным модулям*)»

Автор(ы): канд. техн. наук, доцент, Н.Г. Новгородова
доцент

Одобрена на заседании кафедры энергетики и транспорта. Протокол от «25» января 2022 г. №6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования»: целью дисциплины является обеспечение формирования основ теоретических знаний и практических умений у студентов в области систем автоматизации проектирования технологических процессов в энергетике.

Задачи:

- сформировать понятия автоматизированного проектирования в области энергетики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Инженерная компьютерная графика.
2. Основы конструирования и расчета автомобилей.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Научно-исследовательская работа.
2. Преддипломная практика.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-8 Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики;
- ПКС-1 Способен применять цифровые технологии для решения прикладных задач профессиональной деятельности;
- ПКС-3 Способен участвовать в организации и технологическом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Основные системы для поиска информации в сети Интернет;
32. Историю и перспективы развития современных САПР и их возможностей;



- 33. Иметь представление о современных САПР;
- 34. Знать возможности и область применения современных САПР;
- 35. Профессионально важные и значимые качества личности будущих рабочих.

Уметь:

- У1. Выполнять поиск информации по современным САПР;
- У2. Работать со справочной системой САПР;
- У3. Выбирать необходимые САПР для оснащения пространственной среды для теоретического и практического обучения;
- У4. Правильно выбирать САПР для разработки техпроцессов механической обработки изделий машиностроения;
- У5. Использовать САПР для выполнения рабочих чертежей, технологических процессов и управляющих программ для станков с ЧПУ;
- У6. Выполнять профессионально-педагогические функции организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Владеть:

- В1. Методикой поиска информации с использованием ресурсов Интернет;
- В2. Методикой автоматизированного проектирования объектов при помощи САПР;
- В3. Методикой создания конструкторских и технологических документов в САПР;
- В4. Методикой использования САПР для подготовки управляющих программ, рабочих чертежей, документации;
- В5. Способностью прогнозировать результаты профессионально-педагогической деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестр изучения – 7, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	7 сем.
	Кол-во часов



Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	42
Лекции	20
Лабораторные работы	22
Самостоятельная работа студента	102
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет с оценкой	7 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
Раздел 1. Введение. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования	7	14	2	-	2	10
Раздел 2. Основы автоматизированного проектирования	7	14	2	-	2	10
Раздел 3. Техническое обеспечение САПР	7	28	4	-	4	20
Раздел 4. Математическое обеспечение САПР	7	28	4	-	4	20
Раздел 5. Программное обеспечение САПР	7	28	4	-	4	20
Раздел 6. Информационное обеспечение САПР. Современные САПР в машиностроении	7	32	4	-	6	22

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*



4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Введение. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования

Проблема повышения производительности инженерного труда. Понятия проектирования, автоматизированного проектирования, определение понятия САПР. Современное состояние и этапы развития САПР. Виды технологических процессов, понятие о типовых и групповых техпроцессах. Методы проектирования технологических процессов. Проектирование на основе процессов-аналогов (унифицированных и единичных). Синтез техпроцессов, использование при синтезе унифицированных решений более низкого уровня. Индивидуальное проектирование на основе синтеза технологических процессов.

Раздел 2. Основы автоматизированного проектирования

Системный подход к решению технологических задач. Иерархии уровней проектирования, разделение на подсистемы. Проектирующие и обслуживающие подсистемы, декомпозиция объекта проектирования на уровни по вертикали и горизонтали. Основные функциональные части САПР. Техническое, математическое, программное, информационное, лингвистическое, методическое и организационное обеспечение САПР.

Раздел 3. Техническое обеспечение САПР

Техническое обеспечение САПР, функции технических средств. Программно-технические комплексы САПР, состав комплексов, требования к техническим средствам САПР. Центральные устройства и периферийная аппаратура. Устройства ввода-вывода, оперативная связь человека и машины. Внешние запоминающие устройства. Устройства машинной графики. Иерархическая структура комплекса технических средств САПР. Одноуровневые, двухуровневые, трехуровневые комплексы технических средств, автоматизированные рабочие места технолога.

Раздел 4. Математическое обеспечение САПР

Состав математического обеспечения САПР – математические методы, математические модели и алгоритмы. Аппарат дискретной математики как средство для формализации решений технологических задач. Элементы теории множеств, понятие кортежа. Соответствия. Элементы математической логики, основы теории предикатов. Элементы теории графов, основные понятия. Математические модели и алгоритмы проектирования: основные понятия и определения

Раздел 5. Программное обеспечение САПР

Понятие программ и программного обеспечения САПР, общее и специальное программное обеспечение. Общее программное обеспечение – программные и объектные модули, программа управления данными. Трансляция, редактирование



связей. Специальное программное обеспечение – проектирующие и обслуживающие подсистемы: диалоговая и пакетная обработка, система управления базами данных (СУБД), монитор, пакет интерактивной машинной графики

Раздел 6. Информационное обеспечение САПР. Современные САПР в машиностроении

Информационный фонд САПР, элемент данных, запись, файл. Способы ведения информационного фонда САПР. База данных, система управления базой. Банк данных. Модели данных. Системы управления базами данных. Компьютеризация и информатизация в машиностроении. Современные информационные технологии и системы в машиностроении. Понятие о системах САД/САМ/САРР. Сквозное автоматизированное проектирование. Интеграция систем автоматизированного проектирования САД-системы. Современные системы автоматизированного проектирования изделий машиностроения (КОМПАС, АДЕМ, Т-Flex, AutoCad): возможности, область применения, различия, перспективы развития. САРР-системы - системы автоматизированного проектирования технологических процессов (Вертикаль, КОМПАС-Автопроект, АДЕМ, и др) особенности, область применения, перспективы развития. САМ-системы – современные системы автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (АДЕМ, NX, КОМПАС-Гемма и др)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

2. Организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

3. Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму

4. Эвристическая беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений, проектов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы

5. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;



- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Кудрявцев, Е. М. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов [Гриф УМО] / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2013. - 294 с.

2. Бондаренко, Е. В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для вузов [Гриф УМО] / Е. В. Бондаренко, Р. С. Фаскиев. - Москва: Академия, 2015. - 302 с.

3. Михайлов А. В. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств [Текст]: учебник для вузов [Гриф УМО] / А. В. Михайлов, Д. А. Расторгуев, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2014. - 335 с.

4. Сурина, Н.В. САПР технологических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2016. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93607>. — Загл. с экрана.

5. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68463>. — Загл. с экрана.

6. Ощепков А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учебное пособие / Ощепков А. Ю. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/104954>.

7. Певзнер, Л.Д. Теория систем управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 424 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68469>. — Загл. с экрана.



6.2 Дополнительная литература

1. Схиртладзе, А. Г. Интегрированные системы проектирования и управления: учебник для вузов [Гриф УМО] / А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. - Москва: Академия, 2010. - 346 с.

2. Майба, И. А. Компьютерные технологии проектирования транспортных машин и сооружений: учебное пособие / И. А. Майба. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. - 120 с. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=341733>.

3. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68460>. — Загл. с экрана.

4. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие для вузов / А. А. Первозванский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8780-6. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180825>

5. Кузовкин, А. В. Технологичность конструкций. Лабораторный практикум: учебное пособие / А. В. Кузовкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3370-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206264>

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Электронная научная библиотека. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Электронная библиотека учебников. Физика. Режим доступа: <https://studentam.net/content/category/1/98/108/>

3. Электронная библиотека учебников. Учебники по педагогике. Режим доступа: <http://studentam.net/content/category/1/2/5/>

4. Электронная библиотека технической литературы. Режим доступа: www.tehlit.ru

5. Электронная библиотека. Режим доступа: <http://stratum.pstu.as.ru>

6. Сетевая электронная библиотека. Режим доступа: <http://web.ido.ru>

7. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>

8. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://gpntb.ru>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

2. САПР AutoCAD.

3. Табличный процессор Excel.

4. Текстовый процессор Word.



Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа.
2. Лаборатория "VR/AR"

Лаборатория технологий в области виртуальной и дополненной реальности, в том числе программирования, компьютерного зрения, систем трекинга, 3D моделирования и анимации, а также съемка 360.

3. Лаборатория "Альтернативная энергетика"

Лаборатория основных направлений альтернативной энергетике для изучения источников тока, материаловедения, электротехники.

4. Компьютерный класс.
5. Лаборатория "Робототехнические системы" технологий в области электроники, мехатроники, робототехники, программирования и схемотехники.
6. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

