

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Автоматизации производственных процессов

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.01.Применение САПР при решении научно-производственных задач

на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 15.04.05 – Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Магистерская программа – Технология машиностроения (для набора 2016)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью курса является приобретение навыков эффективного использования систем автоматизированного проектирования (САПР) для решения научно-производственных задач.

Задачи изучения дисциплины:

Задачами курса являются изучение:

- основных принципов создания САПР и ее структуру;
- особенности конструкторского и технологического проектирования и их взаимосвязь;
- прикладные аспекты автоматизированного проектирования;
- виды обеспечения САПР;
- основные направления и перспективы совершенствования САПР.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Применение САПР при решении научно-производственных задач» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ООП. Для успешного изучения содержания дисциплины «Применение САПР при решении научно-производственных задач» студенту необходимы знания, полученные в курсах: «Информатика», «Математика», «Информационные технологии», «Иностранный язык». Для освоения дисциплины студенты должны знать: - иностранный язык; - понятие информации, общая характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; - основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; - один из языков программирования высокого уровня; - аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; - дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; теорию вероятностей и математическую статистику. Уметь: - читать иностранную справочную литературу для получения необходимой информации; - работать с вычислительной техникой; - проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования; - применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; - использовать численные методы решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методы аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики. Знания, умения и навыки, полученные при изучении настоящего предмета, используются в дисциплине «Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением». Материал дисциплины используется при выполнении студентами самостоятельных и индивидуальных исследовательских работ, при дипломном проектировании.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	72	72
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК 1	способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК 2	способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения
ПК 4	способность выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования
ПК 8	способность проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению
ПК 15	способность осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи
ПК 16	способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК 17	способность использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение
ПК 18	способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) Основные понятия САПР, функции и структуры САПР, взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством.. 2) Структура процесса проектирования. Стадии проектирования. Типовые проектные процедуры. 3) Принципы системного подхода.
	Стандартный: 1) Требования к техническому обеспечению САПР. 2) Математическое обеспечение САПР 3) Информационное обеспечение САПР
	Эталонный: 1) Программные средства для построения САПР 2) Лингвистическое обеспечение САПР 3) Методическое и организационное обеспечение интегрированных САПР
	Пороговый: 1) Задавать параметры объектов в КОМПАС-3D. 2) Управлять масштабом, сдвигать изображение в окне документа в КОМПАС-3D. 3) Увлять единицами измерений и системами координат в КОМПАС-3D.

	Результат обучения
Уметь	Стандартный: 1) Выполнять точное черчение в КОМПАС-3D с помощью перемещения курсора 2) Выполнять вспомогательные построения в КОМПАС-3D. 3) Проставлять размеры в КОМПАС-3D.
	Эталонный: 1) Выполнять точное черчение в КОМПАС-3D с помощью использования привязок 2) Использовать виды в КОМПАС-3D.
Владеть	Пороговый: 1) Основными элементами интерфейса в КОМПАС-3D. 2) Работой с документами КОМПАС 3D.
	Стандартный: 1) Методикой модификации и редактирования объектов в КОМПАС-3D. 2) Методикой нанесения технологических обозначений в КОМПАС-3D. 3) Методикой наложения связей и ограничений в КОМПАС-3D.
	Эталонный: 1) Методикой работы с макроэлементами и именованными группами в КОМПАС-3D. 2) Навыками работы с фрагментами и библиотеками фрагментов в КОМПАС-3D. 3) Методикой измерения площадей и массоцентровочных характеристик в КОМПАС-3D.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	САПР конструирования: основные понятия	60	0	24	0	36
2	2	САПР для трехмерного моделирования	60	0	24	0	36
3	3	САПР для инженерных расчетов	60	0	24	0	36
Итого			180	0	72	0	108

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Знакомство с системой КОМПАС-3D. Основные элементы интерфейса. Инструментальные панели КОМПАС-3D. Задание параметров объектов Управление масштабом изображения в окне документа. Сдвиг изображения в окне документа. Работа с документами КОМПАС 3D. Единицы измерений и системы координат Точное черчение в КОМПАС-3D. Управление перемещением курсора. Запоминание параметров объектов. Использование привязок. Вспомогательные построения. Построение фасок и скруглений. Простановка размеров Использование видов Модификация объектов. Редактирование объектов. Усечение и выравнивание объектов. Симметрия объектов Технологические обозначения Штриховка. Плавные кривые. Работа с текстом. Таблицы Макроэлементы. Именованные группы. Использование прикладных библиотек Фрагменты и библиотеки фрагментов. Атрибуты объектов Измерение площадей и массоцентровочных характеристик. Построение графиков Автоматическое наложение связей и ограничений Автоматическое наложение ассоциаций. Параметрические размеры. Ручное наложение связей и ограничений Создание сборочных чертежей и чертежей детализовок

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
2	2	Знакомство с системой . Запуск и интерфейс Создание каркасной модели. Проволочные объекты и поверхности Линии и поверхности вытяжки. Поверхности вращения. Поверхности с направляющей Поверхности с дугами. Поверхности-примитивы. Поверхности из латералов Поверхности из проволочных объектов Пересечение поверхностей Слои Скругление поверхностей.Поверхности уклона Редактирование поверхностей. П-кривые и границы Твердые тела (solids) Поверхность разъема Инструменты анализа поверхности Знакомство с системой . Запуск и интерфейс. Параметризация Создание параметрической твердотельной модели Создание параметрической трехмерной сборки
3	3	Программа для инженерных расчетов и анализа : решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем Программа для инженерных расчетов и анализа : статистическая обработка данных Программа для инженерных расчетов и анализа : моделирование

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные понятия САПР, функции и структуры САПР, взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Структура процесса проектирования. Принципы системного подхода. Стадии проектирования. Типовые проектные процедуры.	Подготовка к опросу
		Требования к техническому обеспечению САПР. Периферийные устройства. Типы сетей.	Подготовка к опросу
		Математическое обеспечение САПР	Подготовка к опросу
		Программные средства для построения САПР	Подготовка к опросу
		Информационное обеспечение САПР	Подготовка к опросу
		Лингвистическое обеспечение САПР	Подготовка к опросу
		Программные средства управления проектированием в САПР. Инструментальные среды разработки программного обеспечения.	Подготовка к опросу
		Среды быстрой разработки приложений. Компонентно-ориентированные технологии	Подготовка к опросу
		Методическое и организационное обеспечение интегрированных САПР	Подготовка к опросу
		Технические средства САПР	Подготовка к опросу
		Комплексные интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций. Технологии искусственного интеллекта	Подготовка к опросу
		САПР конструирования: основные понятия. Назначение, виды и область применения САПР конструирования. Примеры применяемых в отрасли САПР конструирования.	Подготовка к опросу
		Основы 2D геометрического моделирования. Способы задания координат точек. Понятие геометрического примитива и его параметров.	Подготовка к опросу
		Понятие параметризации. Виды и способы наложения связей и ограничений. Функциональные зависимости. Основы анимации	Подготовка к опросу
		Сборочные чертежи. Наложение связей и ограничений в сборочном чертеже. Проектирование сборок "сверху-вниз" и "снизу-вверх"	Подготовка к опросу

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
2	2	САПР для трехмерного моделирования. Назначение, виды и область применения САПР для трехмерного моделирования. Примеры применяемых в отрасли САПР для трехмерного моделирования	Подготовка к опросу
		Основы 3D геометрического моделирования. Способы задания координат точек в трехмерном пространстве. Задание геометрического примитива в трехмерном пространстве.	Подготовка к опросу
		Виды 3D-моделей: каркасные, поверхностные, тела, гибридные. Назначение, способы задания, достоинства и недостатки	Подготовка к опросу
		Способы обеспечения точности построений в трехмерном пространстве.	Подготовка к опросу
		Системы координат и рабочие плоскости.	Подготовка к опросу
		Параметризация в трехмерном пространстве. Виды и способы наложения связей и ограничений.	Подготовка к опросу
		Трехмерные сборки. Наложение связей и ограничений. Проектирование сборок "сверху-вниз" и "снизу-вверх"	Подготовка к опросу
3	3	Системы инженерного анализа. Назначение, виды и область применения САПР для инженерных расчетов. Примеры применяемых в отрасли САПР для инженерных расчетов	Подготовка к опросу

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-3	1-3	пр	Информационные технологии	72
1-3	1-3	пр	Обучение на основе опыта	36
1-3	1-3	пр	Контекстное обучение	36

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР /В.Н. Малюх. - Москва. : ДМК Пресс, 2010. - 192с
2. КидрукМ.И. Компас - 3D V9 : учебный курс / М.И.Кидрук –Санкт-Петербург. : Питер, 2007. - 496с.
3. Самсонов В.В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D : учеб. пособие /В.В. Самсонов,Г.А. Красильникова. - 2-е изд.,стер. - Москва. : Академия, 2009. - 224с.
4. Рудин Ю.И. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов : Учеб. пособие ./ Ю.И. Рудин; Под ред. С. Н. Рыкунина. - 2-е изд. - Москва. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. - 52с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Щепетов, Александр Григорьевич. Основы проектирования приборов и систем : Учебник и практикум / Щепетов Александр Григорьевич; Щепетов А.Г. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 458. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-5568-2 : 170.35.
2. Комиссаров, Юрий Алексеевич. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов : Учебное пособие / Комиссаров Юрий Алексеевич; КомиссаровЮ.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 368. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-05422-4 : <https://www.biblio-online.ru/book/6EB80E13-A1ED-4B29-A392-B5A85504DCD9>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав : учеб. пособие / Т.Я.Лазарева [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 236с.
2. СхиртладзеА.Г. Интегрированные системы проектирования и управления : учебник /А.Г. Схиртладзе,Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. - Москва. : Академия, 2010. - 352с.
3. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ИПИ : учеб. пособие / А.Н. Ковшов. [и др.]. - Москва. : Академия, 2007. - 304с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. 2-е изд. Учебное пособие. Щепетов А.Г. – Москва, 2017. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/DC42C6D0-05E5-4AA2-AEB1-4331E8A72B32>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
2. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»
3. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»
5. <https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
6. <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование»
7. <http://listlib.narod.ru/> Библиотека технической литературы
8. <http://www.yugzone.ru/x/science-technical/> Книги по технике
9. <http://www.cqham.ru/> Технический портал радиолюбителей России
10. <http://www.radiofan.ru/> Схемы, справочники, программы
11. <http://it.eur.ru/> Библиотека компьютерной литературы

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: Foxit Reader, Аскон Компас-3D V15 Проектирование и конструирование в машиностроении, Mozilla Firefox, Apache OpenOffice, Аскон Компас-3D Автопроект

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, корп.1, ауд. 08-39.

Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы и самостоятельной работы.

Оснащенность: комплект компьютерной мебели, комплект специальной учебной мебели, доска аудиторная магнитная, сейф.

Технические средства обучения:

1) Комплект ПЭВМ: системный блок 326 Смт; монитор 24 VSeO243DBD (13 шт., в т.ч. преподавательский).

2) Мультимедийный проектор ASK Proxima C110. Мультимедийный экран. Принтер LBP 1120.

Наличие подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В учебном курсе предусмотрены только практические занятия. Организация практических занятий охватывает три основных этапа: подготовка к занятиям, проведение занятий и работа со студентами после занятия. Подготовка к занятиям предусматривает определение их тематики, разработку планов занятий, определение минимума обязательной для изучения литературы, методических указаний, материалов для использования в процессе проведения занятия.

Проведение практического занятия начинается кратким (5-7 мин) вступительным словом преподавателя, в котором подчеркивается значение рассматриваемой темы, ее особенности и место в системе учебного курса. На практическом занятии студенты под руководством преподавателя глубоко и всесторонне обсуждают вопросы темы и приступают к решению практических задач. Это достигается постановкой дополнительных вопросов, направленных на раскрытие, детализацию различных аспектов основного вопроса, особенно практического опыта, сложных ситуаций. После обсуждения каждого вопроса преподаватель оценивает работу студентов, акцентирует внимание на наиболее существенных недостатках, проблемах и возможных вариантах их решения. Допущенные ошибки в работе исправляются преподавателем и указываются причины их происхождения.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с Положением о СРС студентов ЗабГУ, методическими рекомендациями по разработке методического обеспечения самостоятельной работы студентов ЗабГУ и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов кафедры АПП.

Разработчик/группа разработчиков: Савоськина Светлана Владимировна, доцент кафедры

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 04.09.2017 г. № 2)**