

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 03 » февраля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Системы автоматизированного проектирования
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 252 (7)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных
двигателей
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Проектирование авиационных двигателей и энергетических
установок (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью учебной дисциплины является:

изучение современных методов и средств выполнения конструкторских и технологических работ на различных стадиях проектирования изделия.

Задачами учебной дисциплины являются:

• формирование знаний

- методологию, технические и программные средства проектирования и информационного сопровождения жизненного цикла деталей, узлов и систем авиационных двигателей;
- основные средства автоматизации проектирования отдельных деталей и узлов ГТД;
- основные способы построения геометрических моделей;
- необходимые стандарты и документацию, регламентирующую этапы разработки конструкторской документации.

• формирование умений

- применять программные средства САПР;
- применять полученные практические навыки работы со специализированным программным обеспечением;
- применять полученные практические навыки при создании (модернизации) конструкторской документации двигателей летательных аппаратов и их узлов.

• формирование навыков

- получения информации с соблюдением основных требований информационной безопасности;
- конструирования отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов, с учетом существующих государственных и отраслевых стандартов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения учебной дисциплины являются следующие объекты:

- CAD (Computer-Aided Design) - средства автоматизированного проектирования Системы Автоматизированного Проектирования;
- CAM (Computer-Aided Manufacturing) - средства технологической подготовки производства изделий;
- CAE (Computer-Aided Engineering) - средства автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов;
- PDM (Product Data Management) системы – средства управления данными об изделии;
- CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support) – технологии, непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла изделий.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает: - методологию, технические и программные средства проектирования и информационного сопровождения жизненного цикла деталей, уз-лов и систем авиационных двигателей; - основные средства автоматизации проектирования отдельных деталей и узлов ГТД.	Знает современные информационные технологии, стандартные пакеты прикладных программ; требования к информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности.	Экзамен
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет: - применять программные средства САПР; - применять полученные практические навыки работы со специализированным программным обеспечением.	Умеет аргументировано выбирать и использовать современные информационные технологии, соблюдать требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности.	Защита лабораторной работы
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет навыками получения информации с соблюдением основных требований информационной безопасности.	Владеет навыками использования информационных технологий и соблюдения требований информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности.	Зачет
ПКО-4	ИД-1ПКО-4	Знает: - методологию, технические и программные средства проектирования и информационного сопровождения жизненного цикла деталей, уз-лов и систем авиационных двигателей; - основные средства автоматизации проектирования отдельных деталей и узлов ГТД.	Знает порядок и документацию, регламентирующую этапы разработки конструкторской документации для создания (модернизации) двигателей летательных аппаратов и их элементов.	Экзамен
ПКО-4	ИД-2ПКО-4	Умеет: - применять	Умеет разрабатывать конструкторскую	Защита лабораторно

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		программные средства САПР; - применять полученные практические навыки работы со специализированным программным обеспечением.	документацию на создание (модернизацию) двигателей летательных аппаратов и их элементов	й работы
ПКО-4	ИД-3ПКО-4	Владеет навыками получения информации с соблюдением основных требований информационной безопасности.	Владеет навыками разработки конструкторской документации для создания (модернизации) двигателей летательных аппаратов и их элементов с использованием современных компьютерных технологий.	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	45	45
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	
- лабораторные работы (ЛР)	74	33	41
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	63	63
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Основные принципы и понятия САПР	8	15	0	36
Понятие системы автоматизированного проектирования. Структура САПР. Задачи САПР и их практическое применение. CAD/CAM/CAE системы автоматизированного проектирования. История САПР.				
САПР в жизненном цикле изделия (ЖЦИ)	0	18	0	27
Жизненный цикл изделия. Этапы ЖЦИ. Место САПР в ЖЦИ. Управление составом изделия (система Product data manager (PDM)). Основные функции PDM системы. Преимущества использования принципа «Мастер модель».				
ИТОГО по 5-му семестру	8	33	0	63
6-й семестр				
Идеология проектирования в САПР	0	26	0	36
Суть понятий ассоциативность и параметризация. Назначение модуля UG WAVE. Моделирование сборок в САПР. Проектирование сборок снизу-вверх и сверху-вниз. Основные операции со сборками.				
Применение САПР в конструкторском проектировании и технологической подготовке производства	0	15	0	27
Обзор возможностей модуля подготовки производства UG. Основные понятия: машинная система координат, заготовка, схемы резания. Создание управляющих программ для станков с ЧПУ. Методы и средства контроля изделий. Принцип измерения на КИМ. Основные понятия. Подготовка управляющих программ для обмера деталей на КИМ.				
ИТОГО по 6-му семестру	0	41	0	63
ИТОГО по дисциплине	8	74	0	126

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Знакомство с САД -системой. Обзор возможностей. Запуск САД -системы. Описание интерфейса. Работа с файлами.
2	Понятие слоев. Управление слоями. Управление видимостью объектами.
3	Информация об объектах. Измерение линейных и угловых размеров. Редактирование отображения объектов.
4	Работа с выражениями. Создание и редактирование параметров модели.
5	Создание и редактирование эскиза.
6	Элементы построения: вытягивание, вращение.
7	Использование булевых операций.
8	Создание ГМ детали с применением изученных методов.
9	Элементы построения: блок, цилиндр, конус, сфера; координатные плоскости и оси.
10	Создание элементов построения: бобышка, отверстие.
11	Создание элементов построения: выступ, карман.
12	Создание элементов построения: массив.
13	Создание элементов построения: скругление, фаска, обрезка.
14	Создание ГМ детали с применением изученных методов.
15	Семейство деталей.
16	Создание сборок узлов. Создание ассоциативных связей между частями.
17	Создание и редактирование чертежей.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР в машиностроении : учебник для вузов. Москва : ИНФРА-М, 2010. 447 с.	11
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	А.И. Кондаков, САПР технологических процессов: учебник для вузов, Москва : Академия, 2007 .— 268 с.	36
2	Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов, САПР в машиностроении: учебник для вузов, Москва: ФОРУМ, 2010, 2011 .— 447 с.	14
2.2. Периодические издания		
1	САПР и графика	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Компьютерная графика в САПР	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-142368	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Компьютерная графика и геометрическое моделирование в машиностроении	https://elib.pstu.ru/Record/ipr91762	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	NX 11 (акад. лиц. дог. P/43469-04) каф.МКМК, АКФ

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональный компьютер	15
Лекция	Проектор с экраном, ноутбук	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

содержится в отдельном файле