

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 14 » января 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Контекстное проектирование
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 72 (2)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Специальные электрические машины для авиационных силовых установок
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение обучающимися современных программных средств для объемного моделирования и проектирования конструкторской документации объектов производства.

Задачами дисциплины являются:

Формирование у студентов системных представлений о технологиях автоматизированного проектирования (САПР);

Овладение основными навыками создания технического изделия на этапах проектирования и производства в целом с рациональным использованием программ САПР, что необходимо будущему специалисту в успешной производственной, научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Подходы, методы, этапы моделирования объектов с применением современных технологий и инструментов, систем автоматизированного проектирования, понятия CAD/CAE/CAM технологий. Определенный эскиз, твердотельные и поверхностные модели, параметризация, проектирование «сверху вниз» и «снизу вверх», визуализация, оформление конструкторской документации, инженерный анализ

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
ПК-2.22	ИД-1 ПК-2.22	Знает инженерную графику в 2D и 3D пространстве, основы проектирования деталей и мелких сборочных единиц АТ, перечень стандартных и унифицированных деталей, основные технические требования, предъявляемые к разрабатываемым деталям и мелким сборочным единицам	Знает инженерную графику в 2D и 3D пространстве, основы проектирования деталей и мелких сборочных единиц АТ, перечень стандартных и унифицированных деталей, основные технические требования, предъявляемые к разрабатываемым деталям и мелким сборочным единицам	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.22	ИД-2 ПК-2.22	Умеет применять методы 3D моделирования, рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкторским материалам, имеющиеся конструкторско-технологические решения	Умеет применять методы 3D моделирования, рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкторским материалам, имеющиеся конструкторско-технологические решения	Индивидуальное задание
ПК-2.22	ИД-3 ПК-2.22	Владеет навыками оформления чертежей деталей в 2D и мелких сборочных единиц в 3D, разработки чертежей в различных системах 3D-моделирования	Владеет навыками оформления чертежей деталей в 2D и мелких сборочных единиц в 3D, разработки чертежей в различных системах 3D-моделирования	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	28	28	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	10	10	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	44	44	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	72	72	

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
1-й семестр				
Технологии и методы моделирования объекта	2	0	3	8
Структура САПР. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Понятие о CALS технологии. Выгоды автоматизации проектирования. Российские САПР. Siemens NX как «тяжелый» САПР.				
Параметрическое твердотельное САД моделирование	2	0	3	8
Основные понятия и приемы трехмерного моделирования. Примитивы, инструменты построения, операции Параметризация как способ проектирования модели. Виды параметризации. Параметризация как метод оптимизации проектноконструкторского решения. Метод вариационной (размерной) параметризации. Параметризация чертежа. Создание параметрической модели, сборки в Siemens NX.				
Конфигурация моделей и сборочных единиц	2	0	3	8
Понятие сборочной единицы. Методы работы «снизу-вверх» (от детали к сборке) и «сверху-вниз» (от сборки к детали) в Siemens NX. Инструменты по созданию конфигураций 3D-моделей и 3D-сборок. Управление структурой сборки и структурой изделия. Библиотеки стандартных изделий. Создание рабочего чертежа как части электронной модели.				
Поверхностное моделирование	2	0	3	8
Типы поверхностей. Виды поверхностного моделирования для создания объектов разной сложности. Расширенные возможности для моделирования в Siemens NX: заметание, построение по сечениям, сплайны, линейчатая поверхность.				
Возможности инженерного анализа в САПР	2	0	4	12
Подготовка геометрической модели. Создание конечно-элементной модели. Задание нагрузок и граничных условий. Выполнение статического анализа. Просмотр результатов статического анализа				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 1-му семестру	10	0	16	44
ИТОГО по дисциплине	10	0	16	44

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Поверхностное моделирование. Проектирование шнека
2	Поверхностное моделирование. Проектирование лопасти винта.
3	Ассоциативное моделирование с наложением ограничений
4	Параметрическое моделирование объекта на основе примитивов и стандартных операций
5	Моделирование сборочной единицы
6	Подготовка комплекта рабочей графической документации на объект
7	Расширенная симуляция в NX

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>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.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>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.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

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 практическим занятиям 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	Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем : учебное пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Старый Оскол : ТНТ, 2016. 262 с. 30,69 усл. печ. л.	60
2	Компьютерное моделирование : учебник для вузов / Градов В. М., Овечкин Г. В., Овечкин П. В., Рудаков И. В. Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. 262 с. 17,0 усл. печ. л.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Карпенков С. Х. Концепции современного естествознания : учебник для вузов. 7-е изд., перераб. и доп. Москва : Высшая школа, 2005. 535 с., 1 л. портр	4
2	Компьютерная графика в САПР : учебное пособие для вузов / Приемывшев А. В., Крутов В. Н., Тряель В.А., Коршакова О.А. СанктПетербург [и др.] : Лань, 2017. 192 с. 10,29 усл. печ. л	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
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	Иванов А.В. Основы построения трехмерных моделей деталей ракетных двигателей в среде NX7.5: учеб. пособие / А.В. Иванов, И.С. Заложных, К.О. Барбарош. Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014. 156 с.	https://cchgeu.ru/upload/iblock/961/uchebposob_sapr.pdf	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Моделирование и инженерный анализ с помощью программного комплекса NX : учебное пособие / А. Н. Унянин, А. Д. Евстигнеев. – Ульяновск : УлГУ, 2017. – 212 с.	https://ulsu.ru/media/files1/20210120/VY/Моделирование_и_инж_анализ_20NX.1.pdf	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Система моделирования и программирования NX: методическая разработка /НГТУ им. А.	https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structural/instit_fakul_kaf_shkoly/ips/novye_vozmozhnosti_dlya_kazhdogo/sistema_mod_i_prog_nx/sistema_mod_i_prog_nx.pdf	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (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	https://elib.pstu.ru/
Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	http://325290.inkip.ru/docs

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Доска маркерная	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Доска маркерная	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	30
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
