

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

« 11 » июля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Основы автоматизированного проектирования
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления)

Направленность: Проектирование, производство и эксплуатация беспилотных
летательных аппаратов из композиционных материалов
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для решения стандартных задач профессиональной деятельности в области автоматизированного проектирования трехмерных деталей и сборочных единиц, функциональной структуры и компонентов систем автоматизированного проектирования, компьютерного проектирования с помощью современных CAD- систем.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование знаний об основах компьютерного автоматизированного проектирования трехмерных деталей и сборочных единиц с применением CAD-систем и современной вычислительной техники;
- формирование умений создавать трехмерные параметрические модели деталей и сборочных единиц, создавать библиотеки стандартных параметрических элементов и материалов; создавать спецификации сборочных единиц;
- приобретения навыков владения современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования и работы с электронной конструкторско - технологической информацией.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- CAD- системы;
- технологии и методики инженерной компьютерной графики;
- трехмерные модели деталей и сборочных единиц;
- цифровая конструкторская документация

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-5	ИД-1ОПК-5	Должен знать: основные понятия и определения, связанные с общими вопросам автоматизированного проектирования; классификацию систем автоматизированного проектирования; состав, структуру систем автоматизированного проектирования; современные CAD-системы, их основные возможности; основные понятия твердотельного моделирования; команды, создание трехмерных моделей; параметризацию в CAD-системах.	Знает основы информатики и компьютерной графики	Экзамен
ОПК-5	ИД-2ОПК-5	Уметь: использовать системы автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования; создавать чертежи деталей и сборочные чертежи, сборочные параметрические чертежи; создавать трехмерные параметрические модели деталей и сборочных единиц	Умеет решать профессиональные задачи, применяя современные информационные технологии	Защита лабораторной работы
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	Владеть: современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования	Владеет навыками решения задач в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Защита лабораторной работы
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Должен знать: правила работы с электронной конструкторско-технологической информацией;	Знает металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			поверхностного упрочнения; методы определения эксплуатационных свойств деталей и инструментов; методы проведения структурного анализа материалов; основы теории и технологии термической и химико-термической обработки; основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки; правила работы с электронной конструкторско-технологической информацией	
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет: создавать библиотеки стандартных параметрических элементов и материалов; создавать спецификации по сборочному чертежу; анализировать конструкторскую документацию на детали машин.	Умеет осуществлять оптимальный выбор конструкционных и инструментальных материалов, в том числе с использованием информационных технологий; анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки; производить измерения показателей, характеризующих эксплуатационные свойства деталей и инструментов; производить структурный анализ материалов; применять прикладные программные средства для моделирования условий	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			эксплуатации деталей и инструмента	
ПКО-2	ИД-3ПКО-2	Владеть навыками: изучения технической документации на проектируемую деталь; установления требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации.	Владеет навыками изучения технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент; оптимального выбора металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента; выбора способа термической или химико-термической обработки; проведение контроля результатов типовых режимов термической и химико-термической обработки; Установления требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	36	36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

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				
Введение	3	0	0	5
Суть геометрического моделирования в САПР. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта. Проблемы реализации систем геометрического моделирования в САПР. История развития систем геометрического моделирования. Возникновение систем плоского и объемного моделирования. Требования к процессу геометрического моделирования в САПР				
Построение простейших геометрических элементов	4	8	0	14
Тема 1. Интерфейс САПР Siemens NX, Компас 3D. Способы создания геометрических моделей. Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания. Тема 2. Создание геометрических элементов с помощью преобразования. Создание элементарных кривых. Тема 3. Построение поверхностей. Базовые примитивы и основные операции с объектами. Макросы. Операции с матрицами. Массивы.				
Построение трехмерных геометрических моделей	5	18	0	20
Тема 4. Типы геометрических моделей. Типы представления геометрических 3D - моделей: граничное представление, в виде дерева построений. Тема 5. Основные функции и компоненты графических САПР используемые при построении и редактировании 3D – моделей. Работа с системами координат 3D – моделей. Тема 6. Способы построение оболочечных и 3D – моделей. Визуализация 3D – моделей. Создание и редактирование трехмерных сборок.				
Выполнение машиностроительных чертежей и спецификаций	4	10	0	15
Тема 7. Графические системы САПР, ориентированные на чертеж. Основы выполнения цифровых чертежей. Тема 8. Выполнение чертежей плоской детали в САПР Siemens NX, Компас 3D. Тема 9. Выполнение машиностроительных чертежей и спецификаций по 3D моделям конструкций в САПР Siemens NX, Компас 3D.				
ИТОГО по 5-му семестру	16	36	0	54
ИТОГО по дисциплине	16	36	0	54

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Знакомство с интерфейсом САПР Siemens NX, Компас 3D
2	Настройка панелей инструментов. Настройка менеджера команд и панели видов САПР Siemens NX, Компас 3D
3	Виды зависимостей между различными элементами эскиза. Зеркальное отображение, массивы, поворот-перенос элементов эскиза.
4	Использование эскиза для создание трёхмерных моделей. Требования к эскизу.
5	Построение трехмерных моделей с применением инструмента – Вытянутая/Повёрнутая бобышка, основание.
6	Построение трехмерных моделей с применением инструмента-Вытянуть по траектории.
7	Построение трехмерных моделей с применением инструмента-Вытянуть по сечениям.
8	Построение оболочечных моделей и криволинейных поверхностей твердых тел.
9	Создание и редактирование трехмерных сборок.
10	Выполнение чертежей плоских деталей
11	Выполнение машиностроительных чертежей и спецификаций по 3D моделям конструкций

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, ролевые игры, 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 практическим занятиям, 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	Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. 431 с.	14
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР в машиностроении : учебник для вузов. Москва : ИНФРА-М, 2010. 447 с.	11
2	Большаков В. П., Бочков А. Л. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013. 300 с. 24,510 усл. печ. л.	24
3	Твердотельное моделирование сборочных единиц в CAD-системах : учебное пособие для вузов / Большаков В. П., Бочков А. Л., Лебедева Е. А., Чернов А. В. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2018. 366 с. 29,670 усл. печ. л.	10
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	Базы данных материалов для САПР в машиностроении : учебное пособие / В. В. Елисеев, Л. В. Хливненко, А. М. Гольцев [и др.]. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks93249	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Методические указания по освоению дисциплины «САЕ-модули современных САПР и современные высокопроизводительные вычислительные системы» для магистров по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». - П	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6424	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Сорокин А. А. Прикладная программа Компас : лабораторный практикум для студентов инженерных факультетов высших учебных заведений / Сорокин А. А. - Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2016.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-134472	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Жилин, И. В. Моделирование в КОМПАС-3D : учебно-методический практикум по дисциплине «компьютерное моделирование» / И. В. Жилин. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks73081	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования / Норенков И. П. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-106527	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Писарев П. В., Роман К. В. Численный расчет напряженно-деформированного состояния конструкций из композиционных материалов в системах автоматизированного проектирования	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib25165	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Савельев Ю. Ф. Инженерная компьютерная графика. Твердотельное моделирование объектов в среде «Компас-3D» : учебное пособие / Савельев Ю. Ф., Симак Н. Ю. - Омск: ОмГУПС, 2017.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/IanRU-LAN-BOOK-129207	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Черепашков, А. А. Основы САПР в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепашков. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks91776	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	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
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	ANSYS (лиц. 444632 ЦВВС)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	FiberSim (академическая лиц. дог. ITS-17/294 каф.)МКМК , АКФ
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	NX 11 (акад. лиц. дог. P/43469-04) каф.МКМК, АКФ
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V18 Уч.вер.(АКФ, МКМК, лиц.Иж-17-00089)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных Springer Nature e-books	http://link.springer.com/ http://jwww.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.com/
База данных компании Springer Customer Service Center GmbH	http://link.springer.com/ http://www.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
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
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/
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
Лабораторная работа	Компьютер	12
Лабораторная работа	Компьютерный стол	12
Лекция	Маркерная доска	1
Лекция	Мультимедийный проектор	1
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	Парты	25

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Основы автоматизированного проектирования»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Направленность (профиль) образовательной программы:	Материаловедение и технологии материалов (общий профиль, СУОС)		
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»		
Выпускающая кафедра:	Механика композиционных материалов и конструкций		
Форма обучения:	Очная		
Курс: 3	Семестр: 5		
Трудоёмкость:			
Кредитов по рабочему учебному плану:	4	3Е	
Часов по рабочему учебному плану:	144	ч.	
Форма промежуточной аттестации:			
Экзамен: 5 семестр			

Пермь 2025

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине.

1.Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 1 учебный модуль. В модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и дифференцированного зачёта. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 - Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий	Рубежный				Итоговый
	ТК	ПК	ПЗ	ЛР	РГР	Экзамен
Усвоенные знания						
Знает основы информатики и компьютерной графики	+	+		+		+
Знает металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения; методы определения эксплуатационных свойств деталей и инструментов; методы проведения структурного анализа материалов; основы теории и технологии термической и химико-термической обработки; основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки; правила работы с электронной конструкторско-технологической информацией	+	+				+
Освоенные умения						
Умеет решать профессиональные задачи, применяя современные информационные технологии		+		+		+
Умеет осуществлять оптимальный выбор конструкционных и инструментальных материалов, в том числе с использованием информационных технологий; анализировать конструкторскую		+		+		

документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки; производить измерения показателей, характеризующих эксплуатационные свойства деталей и инструментов; производить структурный анализ материалов; применять прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента						
Приобретенные владения						
Владеет навыками решения задач в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств				+		+
Владеет навыками изучения технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент; оптимального выбора металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента; выбора способа термической или химико-термической обработки; проведение контроля результатов типовых режимов термической и химикотермической обработки; Установления требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации				+		+

Примечание:

ТК – текущий контроль в форме контрольной работы (контроль знаний по теме);

ПК – промежуточный контроль в форме контрольной работы (контроль знаний по теме);

ПЗ – выполнение практических работ (оценка умений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения);

РГР – расчетно-графические работы (оценка умений и владений).

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль в форме текущей контрольной работы, тестирования, опроса по тематике, изучаемой самостоятельно. Результаты по 4-х балльной шкале оценивания учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий. Пример вопросов приведен в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится по каждому учебному модулю в следующих формах:

- защита лабораторных работ (модули 1, 2);
- контрольные работы (тестирование) (модули 1, 2).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Результаты защиты лабораторных работ по 4-балльной шкале оценивания учитываются при проведении промежуточной аттестации. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Контрольные работы (тестирование)

Согласно РПД запланирована 1 рубежная контрольная работа (тестирование) после изучения студентами учебных модулей дисциплины. Результаты рубежной контрольной работы по 4-балльной шкале оценивания знаний и умений учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Пример вопросов приведен в ПРИЛОЖЕНИИ 2. Полный комплект вопросов для рубежного тестирования хранится на кафедре ведущей дисциплину. Результаты рубежного тестирования по 4-балльной шкале оценивания знаний, умений учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Промежуточная аттестация обучающихся ориентирована на оценку освоения заданных компетенций по достигнутым результатам обучения: приобретенным знаниям, умениям и навыкам. В конце изучения дисциплины для оценивания окончательных результатов обучения предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний для экзамена по дисциплине приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 3.

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Вопросы для контроля текущих знаний

1. Опишите отличия твердотельных и поверхностных трёхмерных моделей.
2. Базовые примитивы и основные операции с объектами.
3. Инструменты создания базовых трёхмерных примитивов.
4. Основные инструменты создания двумерных эскизов.
5. История развития систем геометрического моделирования.
6. Возникновение систем плоского и объемного моделирования.
7. Создание и основные разделы спецификации.
8. Создание рабочего чертежа.
9. Необходимые обозначения рабочего чертежа.
10. Суть геометрического моделирования в САПР.
11. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта.
12. Создание трёхмерной сборки.
13. Использование в трёхмерной сборке библиотечных моделей.
14. Инструменты для модификации трёхмерных примитивов.

Примерные вопросы для контрольных работ
Вариант № 1

1. Опишите отличия твердотельных и поверхностных трёхмерных моделей.
2. Сформируйте разрез главного вида по предлагаемой модели.

Вопросы для дифференцированного зачёта

1. Суть геометрического моделирования в САПР. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта.
15. История развития систем геометрического моделирования. Возникновение систем плоского и объемного моделирования. Требования к процессу геометрического моделирования в САПР.
16. Интерфейс САПР, Компас 3D. Способы создания геометрических моделей. Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания.
17. Базовые примитивы и основные операции с объектами. Операции с матрицами. Массивы.
18. Основные функции и компоненты графических САПР используемые при построении и редактировании 3D – моделей. Работа с системами координат 3D – моделей.
19. Способы построение оболочечных и твердотельных 3D – моделей. Визуализация 3D – моделей.
20. Создание и редактирование трехмерных сборок. Принципы сопряжения компонентов сборки.
21. Графические системы САПР, ориентированные на чертеж. Основы выполнения цифровых чертежей.
22. Выполнение двумерных чертежей в Компас 3D.
23. Выполнение машиностроительных чертежей и спецификаций по 3D моделям конструкций в САПР Siemens NX, Компас 3D.

Пример билета для дифференцированного зачёта

Министерство науки и высшего образования
РФ

Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет

Кафедра «Моделирование композиционных
материалов и конструкций»

Дисциплина «Основы автоматизированного
проектирования»

Экзаменационный билет № 1

1. Суть геометрического моделирования в САПР. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта.
2. Практическое задание.

17 января 2025 г

Зав. каф.
д. ф.м.н.

Чекалкин А.А.