Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.07.2026 16:42:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Московский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационных технологий»
_____ / Д.Г. Демидов /
«26» _____февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Направление подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Образовательная программа (профиль):
«Разработка инженерного программного обеспечения»

Год начала обучения:
2026

Уровень образования:
бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника:
Бакалавр

Форма обучения:
очная

Москва, 2026

Разработчик(и):

к.т.н., доцент кафедры «СМАРТ технологии»  / А.В. Джунковский /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «СМАРТ технологии»,
к.т.н., доцент  / Е.В. Петрунина /

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3 Структура и содержание дисциплины 6
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 6
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 8
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 10
3.5 Тематика курсовых проектов… 10
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 11
4.1 Основная литература 11
4.2 Дополнительная литература 12
4.3 Электронные образовательные ресурсы 13
4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 13
4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 13
5 Материально-техническое обеспечение 14
6 Методические рекомендации 14
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 14
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 14
7 Фонд оценочных средств 14
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 15
Приложение 1 19
Приложение 2 20
Приложение 3 24

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины относится:

- овладение общей методикой разработки прикладного программного обеспечения;
- получение знаний и умений разработки приложений для программного создания чертежей, деталей и сборок в Компас 3D и nanoCAD;
- закрепление получаемых в семестре знаний и навыков на практике;
- формирование взаимосвязей, получаемых в семестре знаний и навыков с изученными ранее и изучаемых параллельно с данной дисциплиной;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра.

К **основным задачам** дисциплины относятся:

- овладение навыками и приемами прикладного программирования в САПР;
- изучение и освоение теоретического материала, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- выполнение предоставленных практических заданий различных форм, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- самостоятельная работа над тематикой дисциплины для формирования компетенций основной образовательной программы (далее, ООП).

Обучение по дисциплине «Программирование в системах автоматизированного проектирования» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.	**ИПК-1.1 Знает:** ● Возможности существующей программно-технической архитектуры ● Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств ● Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования ● Методологии и технологии проектирования и использования баз данных ● Языки формализации функциональных спецификаций ● Методы и приемы формализации задач ● Методы и средства проектирования программного обеспечения ● Методы и средства проектирования программных интерфейсов ● Методы и средства проектирования баз данных ● Принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения; ● Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения

	● Нормативно-технические документы (стандарты), определяющие требования к технической документации на компьютерное программное обеспечение. **ИПК-1.2 Умеет:** ● Проводить сбор и систематизацию требований к компьютерному программному обеспечению ● Выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению; ● Проводить анализ исполнения требований к компьютерному программному обеспечению; ● вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению; ● проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; ● осуществлять коммуникации с заинтересованными; сторонами; ● выбирать средства реализации требований к компьютерному программному обеспечению; ● выбирать средства реализации требований к компьютерному программному обеспечению; ● использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения; ● применять методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; ● использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения; ● применять существующие стандарты для разработки технической документации на компьютерное программное обеспечение. **ИПК-1.3 Владеет:** ● инструментами и технологиями разработки требований и проектирования программного обеспечения; ● инструментами и технологиями разработки программного кода.
ПК-5 Способен проектировать и разрабатывать программные решения в области систем автоматизированного проектирования и другого инженерного программного обеспечения.	**ИПК-5.1 Знает:** ● архитектуру и особенности разработки САПР, геометрических ядер и другого инженерного программного обеспечения; **ИПК-5.2 Умеет:** ● проектировать программные решения в области САПР, инженерного программного обеспечения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, модуль «Разработка инженерного программного обеспечения».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Основы программирования;
- Базы данных
- Численные методы и программирование
- Информационная безопасность

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			2	3
1	**Аудиторные занятия**	**126**	54	72
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	6	12
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	108	48	60
2	**Самостоятельная работа**	**162**	90	72
	В том числе:			
2.1	Подготовка к практическим занятиям	140	80	60
2.2	Тестирование	22	10	12
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	Итого:	**288/8**	144/4	144/4

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Создание проекта MFC Dialog Based Application. Классы диалога, приложения и их основные методы		2		8		10

2	Создание проекта MFC Dialog Based Application. Переменные контролов GUI. Метод UpdateData()				4		8
3	Создание проекта MFC Dialog Based Application. Основные контролы GUI и их использование.				4		8
4	Основы работы с API Компас- 3D. Установление связи с Компас- 3D . Создание документа. Создание 2D и 3D эскизов.		2		4		8
5	Основы работы с API Компас- 3D. Операции выдавливания и вращения.				4		8
6	Основы работы с API Компас- 3D. Создание массивов твердотельных объектов.				4		8
7	Основы работы с API Компас- 3D. Создание сопряжений				4		8
8	Основы работы с API nanoCAD. Виды API. Создание и загрузка приложения. Пользовательские команды.		2		8		16
9	Основы работы с API nanoCAD. Программное создание чертежа				4		8
10	Основы работы с API nanoCAD. Создание реакторов.				4		8
	Итого во 2-м семестре		**6**		**48**		**90**
11	Основы работы с API nanoCAD. Создание пользовательского графического примитива.		6		12		16
12	Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид.		6		8		4
13	Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Использование дополнительного вида для документа				4		8
14	Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Работа с главным и контекстным меню				4		8
15	Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Работа с модальными и немодальными диалогами				4		8

16	Основы работы с API Компас- 3D. Создание сборки.				8		8
17	Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Использование библиотеки OpenGL для вывода графики.				8		8
18	Основы работы с базами данных. Программное взаимодействие с СУБД.				12		12
Итого в 3-м семестре			**12**		**60**		**72**
Итого			**18**		**108**		**162**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Создание проекта MFC Dialog Based Application. Классы диалога, приложения и их основные методы

- изучение пользовательского интерфейса MS Visual Studio и возможностей его конфигурации
- изучение возможностей «мастера приложений» MFC MS Visual Studio.
- создание приложения Windows с Dialog Based интерфейсом на языке C++ с помощью «мастера приложений»
- изучение классов CWinApp и CDialog
- изучение возможностей работы с ресурсами приложения

Раздел 2. Создание проекта MFC Dialog Based Application. Переменные контролов GUI. Метод UpdateData()

- изучение методов взаимодействия с контролами GUI с использованием переменных и без них
- изучение работы метода CDialog::UpdateData()

Раздел 3. Создание проекта MFC Dialog Based Application. Основные контролы GUI и их использование.

- изучение применения основных контролов GUI: кнопки, radiobutton, checkbox, combobox, treectrl, listctrl, etditctrl и т.д.

Раздел 4. Основы работы с API Компас- 3D. Установление связи с Компас- 3D . Создание документа. Создание 2D и 3D эскизов.

- основы COM-технологии
- основные классы API Компас
- применение API для создания 2D и 3D эскизов.

Раздел 5. Основы работы с API Компас- 3D. Операции выдавливания и вращения.

- использование API Компас для построения операций выдавливания и вращения

Раздел 6. Основы работы с API Компас- 3D. Создание массивов твердотельных объектов.

- использование API Компас для построения массивов твердотельных объектов

Раздел 7. Основы работы с API Компас- 3D. Создание сопряжений.

- использование API Компас для создания скруглений и фасок.

Раздел 8. Основы работы с API nanoCAD. Виды API. Создание и загрузка приложения. Пользовательские команды.

- виды API nanoCAD
- основные сведения о NRX API nanoCAD

Раздел 9. Основы работы с API nanoCAD. Программное создание чертежа.

- создание чертежа с помощью NRX API nanoCAD

Раздел 10. Основы работы с API nanoCAD. Создание реакторов.

- Изучение видов реакторов и их использования в NRX API nanoCAD

Раздел 11. Основы работы с API nanoCAD. Создание пользовательского графического примитива.

- Изучение примера SDK CrossCircle
- Создание собственного примитива

Раздел 12. Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид.

- архитектура Document-View основные понятия и методы

Раздел 13. Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Использование дополнительного вида для документа

- использование CSplitterWnd
- реализация пользовательского вида для документа

Раздел 14. Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Работа с главным и контекстным меню

- класс CMenu его использование для реализации разных видов ользлвателских меню

Раздел 15. Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Работа с модальными и немодальными диалогами

- Понятие модальных и немодальных диалогов. Специфика их реализации

Раздел 16. Основы работы с API Компас- 3D. Создание сборки.

- создание сборки в API Компас-3D

Раздел 17. Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Использование библиотеки OpenGL для вывода графики..

- вывод модели в формате STL с использованием OpenGL

Раздел 18. Основы работы с базами данных. Программное взаимодействие с СУБД.

- Изучение основ программного взаимодействия с СУБД MySQL и/или PostreSQL

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. Создание проекта MFC Dialog Based Application. Классы диалога, приложения и их основные методы

Лабораторная работа № 2. Создание проекта MFC Dialog Based Application. Переменные контролов GUI. Метод UpdateData()

Лабораторная работа № 3. Создание проекта MFC Dialog Based Application. Основные контролы GUI и их использование.

Лабораторная работа № 4. Основы работы с API Компас- 3D. Установление связи с Компас- 3D . Создание документа. Создание 2D и 3D эскизов.

Лабораторная работа № 5. Основы работы с API Компас- 3D. Операции выдавливания и вращения.

Лабораторная работа № 6. Основы работы с API Компас- 3D. Создание массивов твердотельных объектов.

Лабораторная работа № 7. Основы работы с API Компас- 3D. Создание сопряжений.

Лабораторная работа № 8. Основы работы с API nanoCAD. Виды API. Создание и загрузка приложения. Пользовательские команды.

Лабораторная работа № 9. Основы работы с API nanoCAD. Программное создание чертежа.

Лабораторная работа № 10. Основы работы с API nanoCAD. Создание реакторов.

Лабораторная работа № 11. Основы работы с API nanoCAD. Создание пользовательского графического примитива.

Лабораторная работа № 12. Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид.

Лабораторная работа № 13. Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Использование дополнительного вида для документа

Лабораторная работа № 14. Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Работа с главным и контекстным меню

Лабораторная работа № 15. Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Работа с модальными и немодальными диалогами

Лабораторная работа № 16. Основы работы с API Компас- 3D. Создание сборки.

Лабораторная работа № 17. Создание проекта MFC SDI Application. Архитектура Документ – вид. Использование библиотеки OpenGL для вывода графики.

Лабораторная работа № 18. Основы работы с базами данных. Программное взаимодействие с СУБД.

3.5 Тематика курсовых проектов

1. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Корпус большой»
2. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Корпус малый»
3. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Шестерня косозубая»

4. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Петля»
5. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Крышка масляного бака»
6. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Поворотный стол»
7. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Крепление большое»
8. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Радиатор»
9. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Шестерня большая»
10. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Шестерня малая»
11. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Крепление большое»
12. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Крепление малое»
13. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Крепление фасонное»
14. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Хомут»
15. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Ручка большая»
16. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Ручка малая»
17. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Червячное колесо»
18. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Червячный вал»
19. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Насосная камера»
20. В Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Вал-червяк»
21. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Корпус привода»
22. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Корпус узла»
23. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Уголок»
24. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Шестерня двойная»
25. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Вставка в катушку»
26. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Защелка»
27. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Заглушка»
28. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Втулка»
29. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Крепление для кулеров»
30. Разработать программный конфигуратор в среде Компас 3D для изделия «Крепление малое»

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Лянг, В. Ф. Программирование в САПР. Пространственное моделирование аппарата воздушного охлаждения в среде Autodesk Inventor : учебное пособие / В.Ф. Лянг. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 476 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI

10.12737/991757. - ISBN 978-5-16-014572-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/991757 (дата обращения: 28.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Лянг, В. Ф. Программирование в САПР: пространственное моделирование колонного аппарата в среде Autodesk Inventor : учебное пособие / В.Ф. Лянг. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 249 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/991773. - ISBN 978-5-16-014573-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/991773 (дата обращения: 28.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Затонский, А. В. Программирование и основы алгоритмизации. Теоретические основы и примеры реализации численных методов: учебное пособие / А.В. Затонский, Н.В. Бильфельд. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 167 с. — (Высшее образование). — DOI: https: //www.dx.doi.org/10.12737/20468. - ISBN 978-5-369-01195-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1077389 (дата обращения: 28.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
4. Павловская, Т. А. C/C++. Структурное и объектно-ориентированное программирование : практикум / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 352 с. - (Серия «Учебное пособие»). - ISBN 978-5-4461-9799-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1857042 (дата обращения: 28.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
5. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++ : учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 512 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0699-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1172261 (дата обращения: 28.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

4.2 Дополнительная литература

6. С.Н. Норсеев. Разработка приложений под компас в DELPHI. https://norseev.ru/download/develop-kompas-applications-on-delphi/?wpdmdl=1994&refresh=627d60e4181c41652383972
7. Диков, А.В. Математическое моделирование и численные методы : учебное пособие / А.В. Диков, С.В. Степанова ; ред. Г.В. Сугробов. – Пенза : Пензенский государственный педагогический университет (ПГПУ), 2000. – 162 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96973 (дата обращения: 28.06.2023). – Текст : электронный.
8. Дэвид Дж. Круглински, Скотт Уингоу, Дж. Шеферд. Программирование на Microsoft Visual C++ 6.0 для профессионалов. М.: Русская редакция, 2004 г.-861 с.
9. Диков, А.В. Математическое моделирование и численные методы : учебное пособие / А.В. Диков, С.В. Степанова ; ред. Г.В. Сугробов. – Пенза : Пензенский государственный педагогический университет (ПГПУ), 2000. – 162 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96973 (дата обращения: 28.06.2023). – Текст : электронный.
10. Дэвид Дж. Круглински, Скотт Уингоу, Дж. Шеферд. Программирование на Microsoft Visual C++ 6.0 для профессионалов. М.: Русская редакция, 2004 г.-861 с.
11. Александров, Э.Э. Программирование на языке C в Microsoft Visual Studio 2010 : учебное пособие / Э.Э. Александров, В.В. Афонин ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. – 500 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233564 (дата обращения: 28.06.2023). – Текст : электронный.

12. Owen R. Inventor Programming in C++ [Электронный ресурс]: – Электрон. учеб. – 2019. – режим доступа к учеб.: http://www.ransensoftware.com/Inventor-CPP/
Интернет ресурсы
13. https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/?view=vs-2019
14. http://cppstudio.com/

4.3 Электронные образовательные ресурсы

«Программирование в САПР » https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1204
«Программирование в САПР-2» https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8645

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Microsoft Visual Studio Community Edition с установленным компилятором C++ и установленной библиотекой MFC

САПР Компас-3D версии 23 и выше

САПР nanoCAD версии 25 и выше

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия»
https://www.consultant.ru/online/
2. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru
3. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
6. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
7. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерные классы с оснащением: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук).
2. Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.
3. Библиотека, читальный зал.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

3. При организации и проведения экзаменов в практико-ориентированной форме следует использовать утвержденные кафедрой Методические рекомендации.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций. Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно». К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Программирование в САПР».

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- В первом семестре изучения дисциплины: выполнение лабораторных работ, тестирование, зачет.
- В первом семестре изучения дисциплины: выполнение лабораторных работ, тестирование, экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации определена в пункте 3 «Положении об организации образовательного процесса в Московском Политехническом Университете и его филиалах», утвержденным приказом ректора Московского политехнического университета от 06.11.2020 № 2069-ОД. В случае внесения изменений в документ или утверждения нового Положения, следует учитывать принятые правки.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. При этом используется балльно-рейтинговая система, указанная в пункте 7.2.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель:	**Критерии оценивания**			
	Допороговое значение	**Пороговое значение**		
	2 (Неудовлетворительно)	**3 (удовлетворительно)**	**4 (хорошо)**	**5 (отлично)**
ЗНАТЬ	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		переносе на новые ситуации.		
УМЕТЬ	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять действия, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3). Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Уметь» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ВЛАДЕТЬ	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3).	Обучающийся в неполном объеме владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3). Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет приемами, методами и иными умениями, указанными в индикаторах компетенций дисциплины «Владеть» (см. п. 3). Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации

Максимальная сумма набираемых по дисциплине баллов в первом семестре изучения – 55, во втором - 45. С началом каждого нового семестра изучения дисциплины набранные баллы обнуляются и рейтинг студента ведется заново. Перевод набранных баллов в оценку промежуточной аттестации производится согласно следующей таблице.

							Кол-во	Максимальное количество баллов
Первый семестр дисциплины	Вид аттестации	Критерий	Значение					
			неуд	удв	хор	отл		
	Текущая	Выполнение и защита лабораторных работ в срок*	0	3	4	5	10	50
		Невыполнение и/или не защита (защита с оценкой неуд.) лабораторной в срок	вычитается до 5-ти баллов				7	-50
	Промежуточная	Устные или письменные ответы	0	2	4	5	1	5
Зачет		Не зачтено	0-39					
		Зачтено	40-55					

							Кол-во	Максимальное количество баллов
Второй семестр дисциплины	Вид аттестации	Критерий	Значение					
			неуд	удв	хор	отл		
	Текущая	Выполнение и защита лабораторных работ в срок*	0	3	4	5	8	40
		Невыполнение и/или не защита (защита с оценкой неуд.) лабораторной в срок	вычитается до 5-ти баллов				8	-40
	Промежуточная	Устные или письменные ответы	0	2	4	5	1	5
Экзамен		Не удовлетворительно	0-24					
		Удовлетворительно	25-34					
		Хорошо	35-39					
		Отлично	40-45					

*- сроки защит лабораторных работ устанавливает преподаватель в соответствии с расписанием аудиторных работ и консультаций

Шкала оценивания результатов лабораторных работ

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Задание выполнено полностью и в срок. Отсутствуют ошибки в полученном результате. При процедуре защиты студент уверенно отвечает на контрольные вопросы, оперирует приобретенными знаниями и умениями, объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с любыми незначительными изменениями в задании.
Хорошо	Задание выполнено полностью и в срок. Присутствуют незначительные ошибки в полученном результате. При процедуре

	защиты студент правильно отвечает на вопросы о ходе работы, оперирует приобретенными знаниями и умениями, однако возможны незначительные ошибки на дополнительные вопросы, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Студент объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с большинством незначительных изменений в задании.
Удовлетворительно	Задание выполнено либо со значительными ошибками, либо с опозданием. При процедуре защиты студент некорректно отвечает на некоторые дополнительные вопросы, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Студент объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с лишь некоторыми незначительными изменениями в задании.
Неудовлетворительно	Задание полностью не выполнено, либо выполнено не в срок и с грубыми ошибками. При процедуре защиты студент некорректно отвечает на большинство дополнительных вопросов, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Не может объяснить этапы выполнения задания, характеристики и свойства полученного результата, причины и взаимосвязи между ними, исходными данными и своими действиями. Неспособен доработать полученные результаты в соответствии с незначительными изменениями в задании.

Шкала оценки тестирования

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста. Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

— «отлично» – свыше 85% правильных ответов;
— «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
— «удовлетворительно» – от 55,1% до 70% правильных ответов;
— от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Типовой тест представлен в Приложении 2

7.3.2 Промежуточная аттестация

Типовые вопросы к зачету представлены в Приложении 1

Типовые вопросы к экзамену и типовой билет представлены в Приложении 3

Приложение 1

Типовые вопросы к зачету

- пользовательский интерфейс MS Visual Studio и возможностей его конфигурации
- возможности «мастера приложений» MFC MS Visual Studio.
- создание приложения Windows с Dialog Based интерфейсом на языке C++ с помощью «мастера приложений»
- классы CWinApp и CDialog
- возможности работы с ресурсами приложения
- методы взаимодействия с контролами GUI с использованием переменных и без них
- работы метода CDialog::UpdateData()
- применение основных контролов GUI: кнопки, radiobutton, checkbox, combobox, treectrl, listctrl, etditctrl и т.д.
- основы COM-технологии
- основные классы API Компас
- применение API для создания 2D и 3D эскизов.
- использование API Компас для построения операций выдавливания и вращения
- использование API Компас для построения массивов твердотельных объектов
- использование API Компас для создания скруглений и фасок.
- виды API nanoCAD
- основные сведения о NRX API nanoCAD
- создание чертежа с помощью NRX API nanoCAD
- изучение видов реакторов и их использования в NRX API nanoCAD

Приложение 2

Типовой тест

Пример задания текущего контроля:

::В каком классе содержатся экземпляры панели инструментов, полосы статуса::В каком классе содержатся экземпляры панели инструментов, полосы статуса{
=MainFrm
~Doc,App
~Box
~AppFrame
}
Для фиксации тулбара исользуется метод::Для фиксации тулбара исользуется метод{
=EnableDocking
~EnableFly
~EnableDock
~Dock
}
Как называется класс рписывающий контекст устройства::Как называется класс рписывающий контекст устройства{
=CDC
~pDC
~DC
~DeviceContext
}
Как расшифровывается аббревиатура SDI::Как расшифровывается аббревиатура SDI{
=Single Document Interface
~Single Direct Interface
~Separate Document Interface
~Single Document Interaction
}
Какие классы создаются при создании приложения SDI::Какие классы создаются при создании приложения SDI{
=App,Doc,View,MainFrame
~App,Doc,View,MainApp
~App,View,MainApp
~App,Doc,TreeView,MainApp
}
Каким оператором можно загрузить данных документа::Каким оператором можно загрузить данных документа{
=>>
~<<
~->
~<-
}
Какой из создаваемых классов отвечает за визуализацию данных::Какой из создаваемых классов отвечает за визуализацию данных{
~Doc
~Doc,View
=View
~App

}
Какой из создаваемых классов отвечает за хранение данных::Какой из создаваемых классов отвечает за хранение данных{
=Doc
~Doc,View
~View
~App
}
Какой из создаваемых классов является визуальным контейнером для View::Какой из создаваемых классов является визуальным контейнером для View{
=MainFrm
~Doc,App
~Box
~App
}
Какой класс отвечает за передачу араметров командной строки в пприложение::Какой класс отвечает за передачу араметров командной строки в пприложение{
=CCommandLineInfo
~CCmdLineInfo
~CCommandStringInfo
~CCommandString
}
Какой метод вызывается при создании нового документа::Какой метод вызывается при создании нового документа{
=OnNewDocument
~CreateDocument
~OnCreateDocument
~NewDocument
}
Какой метод исользуется для задания имени ветки реестра::Какой метод исользуется для задания имени ветки реестра{
=SetRegistryKey
~SetRegistriKey
~WriteRegistryKey
~PutRegistryKey
}
Какой метод класса View отвечает за отрисовку::Какой метод класса View отвечает за отрисовку{
=OnDraw
~OnBeginPainting
~OnPainting
~DrawView
}
Какой метод отвечает за загрузку данных документа::Какой метод отвечает за загрузку данных документа{
=Serialize
~Open
~Load
~OnLoad
}
Какой метод отвечает за сохранение данных документа::Какой метод отвечает за сохранение данных документа{

=Serialize
~Save
~SaveAs
~OnSerialize
}

7.3.2 Промежуточная аттестация (экзамен)

Какой метод позволяет запросить интерфейс через зная его имя::Какой метод позволяет запросить интерфейс через зная его имя{
=QueryInterface
~FindInterface
~GetInterface
}

Какой метод позволяет начать редактирование эскиза::Какой метод позволяет начать редактирование эскиза{
=BeginEdit
~Edit
~StartEdit
~Change
~Update
}

Какой метод позволяет построить отрезок в эскизе::Какой метод позволяет построить отрезок в эскизе{
=ksLineSeg
~ksLineSegment
~ksLine
~ksLineStraight
}

Какой метод позволяет создать документ-деталь::Какой метод позволяет создать документ-деталь{
=Document3D()
~PartDocument3D()
~PartDocument()
}

Какой метод позволяет узнать есть ли активный экземпляр Компас::Какой метод позволяет узнать есть ли активный экземпляр Компас{
=GetActiveObject
~GetActiveCOMServer
~GetCOMServer
~SearchCOMObject
}

Какой метод позволяет установить имя грани::Какой метод позволяет установить имя грани{
=Putname
~Setname
~name
}

Какой метод позволяет установить параметры операции вращения::Какой метод позволяет установить параметры операции вращения{
=SetSideParam
~SetRotParam
~SetRotationParam

~SetParam
}
Какой метод позволяет установить параметры фаски::Какой метод позволяет установить параметры фаски{
=SetChamferParam
~SetChamferParameter
~SetParam
~SetParams
}
Какой метод позволяет установить плоскость эскиза::Какой метод позволяет установить плоскость эскиза{
=SetPlane
~PutPlane
~SelectPlane
~ToPlane
}
Какой программный идентификатор у Компас для API5::Какой программный идентификатор у Компас для API5{
=Kompas.Application.5
~Kompas.App.5
~Kompas.Ascon.5
~Kompas.Application
}
Объект какого типа может хранить набор сечений для операции лофт::Объект какого типа может хранить набор сечений для операции лофт{
=ksEntityCollectionPtr
~ksObjectCollectionPtr
~ksLoftCollectionPtr
~ksSketchCollectionPtr
}

Приложение 3

Типовые вопросы к экзамену и типовой экзаменационный билет

- пользовательский интерфейс MS Visual Studio и возможностей его конфигурации
- возможности «мастера приложений» MFC MS Visual Studio.
- создание приложения Windows с Dialog Based интерфейсом на языке C++ с помощью «мастера приложений»
- классы CWinApp и CDialog
- возможности работы с ресурсами приложения
- методы взаимодействия с контролами GUI с использованием переменных и без них
- работы метода CDialog::UpdateData()
- применение основных контролов GUI: кнопки, radiobutton, checkbox, combobox, treectrl, listctrl, etditctrl и т.д.
- основы COM-технологии
- основные классы API Компас
- применение API для создания 2D и 3D эскизов.
- использование API Компас для построения операций выдавливания и вращения
- использование API Компас для построения массивов твердотельных объектов
- использование API Компас для создания скруглений и фасок.
- виды API nanoCAD
- основные сведения о NRX API nanoCAD
- создание чертежа с помощью NRX API nanoCAD
- изучение видов реакторов и их использования в NRX API nanoCAD
- виды реакторов и их использования в NRX API nanoCAD
- создание собственного примитива
- архитектура Document-View основные понятия и методы
- использование CSplitterWnd
- реализация пользовательского вида для документа
- класс CMenu его использование для реализации разных видов пользовательских меню
- понятие модальных и немодальных диалогов. Специфика их реализации
- создание сборки в API Компас-3D
- вывод модели в формате STL с использованием OpenGL
- программное взаимодействие с СУБД MySQL и/или PostreSQL

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15
по дисциплине
«Программирование в САПР»
направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ВОПРОСЫ:

1. API NanoCAD. Реакторы.

2. Вопросы по лабораторным работам.

Утверждено: _____ /_____ / « » 2024 г.