

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Системы автоматического проектирования Б1.Б.14

Направление подготовки: 27.03.05 - Инноватика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Демин С.А.

Рецензент(ы):

Недопекин О.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Мокшин А. В.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No 6182519

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Демин С.А. кафедра вычислительной физики и моделирования физических процессов научно-педагогическое отделение , Sergey.Demin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Основной целью дисциплины 'Системы автоматического проектирования (САПР)' является ознакомление студентов с основополагающими принципами САПР, их классификацией, методами формализации процесса проектирования и конструирования, способами использования информационных технологий для автоматизации проектных, конструкторских и технологических работ. Для достижения поставленной цели описываются структуры и принципы организации процесса автоматизированного проектирования, дается обзор составных компонентов и программных средств САПР.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.14 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 27.03.05 Инноватика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Учебная дисциплина "Системы автоматического проектирования" предназначена для выработки навыков работы в современных программных средах по созданию конструкторской документации и предполагает владение основами черчения, начертательной геометрии и инженерной графики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность использовать инструментальные средства
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способность использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основной целью дисциплины 'Системы автоматического проектирования (САПР)' является ознакомление студентов с основополагающими принципами САПР, их классификацией, методами формализации процесса проектирования и конструирования, способами использования информационных технологий для автоматизации проектных, конструкторских и технологических работ. Для достижения поставленной цели описываются структуры и принципы организации процесса автоматизированного проектирования, дается обзор составных компонентов и программных средств САПР.

На основании указанного студент должен знать:

- основные виды САПР по их назначению, их сравнительные свойства и особенности применения;
- получить представление о способах создания САПР различного назначения, тенденциях их развития и рынке САПР.

В более широком смысле, инноватик должен знать:

- современные средства и направления развития САПР;
- назначения и структуры САПР;
- методики работы с программным обеспечением САПР;
- методы создания и редактирования чертежей и трехмерных моделей объектов.

2. должен уметь:

Первые системы автоматического проектирования (САПР) появились менее полувека тому назад. По мере их развития использование стало массовым и достаточно обыденным. САПР находится в постоянном и очень динамичном развитии. Ежегодно выпускают новые версии существующих продуктов, появляются новые решения и целые классы систем. САПР уже не воспринимается лишь как среда проектирования, это и средство взаимодействия всех участников создания новых изделий и даже будущих потребителей. В идеале разработчики САПР стараются создать свои системы такими, чтобы они требовали минимум специальных навыков в области компьютерной техники, программирования и математического моделирования, чтобы пользователь совершенствовался в первую очередь как специалист в своей предметной области.

Благодаря этому одним из главных умений студентов-инноватиков должно стать умение применять полученные знания для обоснованного выбора САПР, оптимальной для решения конкретных задач в различных областях инновационного развития экономики РФ.

Студент-инноватик должен уметь:

- создавать и редактировать чертежи и трехмерные модели объектов в САПР;
- заполнять документацию с использованием САПР;
- применять программные средства САПР для создания отраслевых чертежей.

3. должен владеть:

Дисциплина дает необходимый набор общих, систематизированных знаний о САПР, обеспечивающий возможность общения со специалистами, использующими САПР, формулировать постановку задач, при необходимости участвовать в разработке САПР на отдельных этапах, выбирать САПР в соответствии с задачами конкретного предприятия или проекта.

На основании этого студент-инноватик должен, прежде всего, владеть навыками практической работы на конкретной САПР, устанавливаемой на персональном компьютере. Иными словами, студент-инноватик должен владеть навыками практического использования методов и средств автоматизации проектных работ.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Целями освоения дисциплины 'Системы автоматического проектирования (САПР)' являются формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра-инноватика к использованию теоретических знаний и практических приемов необходимых знаний и навыков о САПР, применяемых в инновационных областях развития науки, техники и технологий, промышленности. Задачей бакалавра в результате изучения курса САПР является овладение навыками выбора оптимальной САПР для решения конкретных проектных задач в различных областях инновационного развития экономики РФ, получение практических навыков работы с конкретной САПР, устанавливаемой на персональном компьютере.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Основы проектирования. Задачи и виды САПР.	4	1,2	2	2	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование.	4	3,4	2	2	10	Лабораторные работы Устный опрос
3.	Тема 3. 2D CAD-системы. 3D CAD-системы.	4	5,6	2	2	18	Лабораторные работы
4.	Тема 4. Специализированные CAD-системы.	4	7,8	2	2	0	Презентация
5.	Тема 5. САЕ-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ.	4	9,10	2	2	0	Презентация
6.	Тема 6. Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы. Средства планирования технологических процессов. САПР-технологическая подготовка.	4	11,12	2	2	0	Презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Средства управления документооборотом. PDM-системы. Электронная документация.	4	13,14	2	2	0	Научный доклад
8.	Тема 8. PLM-системы. Специальное оборудование.	4	15	2	2	0	Научный доклад
9.	Тема 9. Основные этапы выбора САПР. Соответствие системы разработки изделий целям и задачам компании.	4	16,17	2	2	8	Лабораторные работы Творческое задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы проектирования. Задачи и виды САПР.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы проектирования. 1. Техническое задание на НИР и проведение НИР. Результат НИР. 2. Порядок выполнения и эффективность ОКР (техническое предложение, эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочая документация, испытания и доводка). 3. Проектирование методами "снизу вверх" и "сверху вниз".

практическое занятие (2 часа(ов)):

Задачи и виды САПР. 1. Основные цели автоматизации проектирования. 2. Классификация САПР (особенности, специфика, краткое описание возможностей). 3. Виды обеспечения САПР.

Тема 2. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Геометрическое моделирование. 1. Каркасное моделирование. 2. Поверхностное моделирование. NURBS-представление. 3. Твердотельное моделирование. BREP- и CSG-представления.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Параметрическое моделирование. 1. Табличная параметризация. 2. Иерархическая параметризация. 3. Вариационная параметризация. 4. Геометрическая параметризация. 5. Ассоциативное конструирование. 6. Объектно-ориентированное конструирование.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Знакомство с основными программными продуктами компании Autodesk: IPешения, используемые для для промышленного производства и машиностроения (на примере, Autodesk Inventor - базовое решение на основе параметрического 3D моделирования для промышленности. Программа позволяет проектировать, визуализировать и моделировать различные трехмерные объекты в цифровой среде. В результате получается так называемый "цифровой прототип", свойства которого полностью соответствуют свойствам будущего физического прототипа вплоть до характеристик материалов).

Тема 3. 2D CAD-системы. 3D CAD-системы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

2D CAD-системы. 1. Преимущества использования электронных чертежей перед бумажной технологией. 2. AutoCAD (особенности, возможности, чертежные инструменты, иерархия объектов). 3. Специализированные модули AutoCAD (описание, сферы использования). 4. Клоны и аналоги AutoCAD.

практическое занятие (2 часа(ов)):

3D CAD-системы. 1. Возможности 3D проектирования. Преимущества перед 2D черчением. 2. 3D CAD-системы (использование 3D технологий в САПР, примеры 3D CAD-систем, CATIA, 3D MCAD). 3. Модули 3D MCAD (редактор геометрии деталей, редактор сборок, генератор чертежей). 4. Системы промышленного дизайна.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Знакомство с основными программными продуктами компании Autodesk: Решения для архитектурно-строительной отрасли (на примере, AutoCAD Architecture и AutoCAD MEP - специализированные решения на основе AutoCAD для работы над архитектурными чертежами и проектирования систем электро- и водоснабжения, вентиляции и кондиционирования. Располагают рядом специальных инструментов для архитекторов и строительных инженеров).

Тема 4. Специализированные САД-системы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Специализированные САД-системы. 1. АЕС САД (примеры, описание, назначение, возможности, программные компоненты). 2. EDA-системы (примеры, описание, назначение, возможности, программные компоненты). 3. GIS-системы (примеры, описание, назначение, возможности).

практическое занятие (2 часа(ов)):

Специализированные САД-системы. Мехатроника.

Тема 5. САЕ-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

САЕ-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ. 1. Метод конечных элементов. Использование численных методов в САЕ-системах. 2. Моделирование кинематики. 3. Аэрогидродинамические расчеты. 4. Электростатика и электродинамика.

практическое занятие (2 часа(ов)):

САЕ-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ. 1. Прочностные расчеты. 2. Тепловые расчеты. 3. Симуляция процессов литья и обработки давлением. 4. Оптимизация проектов.

Тема 6. Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы. Средства планирования технологических процессов. САРР-технологическая подготовка.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы. 1. ЧПУ (особенности, возможности, примеры). 2. Язык программирования ЧПУ. G-код. 3. САМ-системы. 4. NC-программы. Проверка, доводка, оптимизация NC-программ. 5. Виды обработки в практике ЧПУ. 2.5D и 3D обработки.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Средства планирования технологических процессов. САРР-технологическая подготовка. 1. Цели и задачи использования САРР-систем. 2. Подходы к автоматизированной технологической подготовке (модификационный, генеративный). 3. Цифровое производство (задачи, моделирование с использованием цифровой модели производственного цикла, модули систем цифрового производства).

Тема 7. Средства управления документооборотом. PDM-системы. Электронная документация.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Средства управления документооборотом. PDM-системы. 1. PDM-системы (цели, задачи, функции, данные). 2. Электронное хранилище документов. 3. Структуризация проекта, классификация документов, классификаторы. 4. Атрибуты и системы поиска. 5. Разграничение доступа. 6. Интеграция CAD-систем посредством PDM. 7. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями. 8. Коллективная работа над проектом. Обмен информацией между подразделениями предприятия. Внутренняя почтовая система. 9. Отчеты и экспорт информации. 10. Управление нормативно-справочной информацией. ERP-системы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Электронная документация. 1. Публикация чертежей (форматы, безопасность). 2. Публикация трехмерных проектов (форматы, инструменты публикации проектных данных, особенности). 3. Технические иллюстрации. Отличие от чертежей технических иллюстраций. 4. Интерактивные руководства. Использование PDM-систем при подготовке интерактивных руководств.

Тема 8. PLM-системы. Специальное оборудование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

PLM-системы. 1. Расшифровка аббревиатуры PLM. Жизненный цикл изделия. 2. Компоненты и составляющие PLM. 3. Главные процессы PLM. 4. Основные процессы управления жизненным циклом изделия.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Специальное оборудование. 1. Плоттеры. 2. Быстрое прототипирование. Технологии быстрого создания физических макетов деталей и сборок. 3. Стереолитография. 4. SLS-технология. 5. LOM-технология. 6. Струйное моделирование. Струйная 3D печать. 7. Устройства ввода и указания (дигитайзеры, 3D манипуляторы, контактные и бесконтактные 3D сканеры). 8. Видеоадаптеры.

Тема 9. Основные этапы выбора САПР. Соответствие системы разработки изделий целям и задачам компании.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные этапы выбора САПР. Соответствие системы разработки изделий целям и задачам компании. 1. Инициация процесса. 2. Выяснение потенциальных преимуществ системы. 3. Формализация требований к системе. 4. Анализ затрат.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Основные этапы выбора САПР. Соответствие системы разработки изделий целям и задачам компании. Матричный метод оценки САПР.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Знакомство с основными программными продуктами компании Autodesk: Знакомство с образовательным сообществом компании Autodesk.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основы проектирования. Задачи и виды САПР.	4	1,2	подготовка к устному опросу		

8

Устный
опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование.	4	3,4	подготовка к лабораторным работам	4	Лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
3.	Тема 3. 2D CAD-системы. 3D CAD-системы.	4	5,6	подготовка к лабораторным работам	8	Лабораторные работы
4.	Тема 4. Специализированные CAD-системы.		7,8	подготовка к защите презентационного доклада	8	Презентация
5.	Тема 5. CAE-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ.	4	9,10	подготовка к защите презентационного доклада	8	Презентация

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы. Средства планирования технологических процессов. САРР-технологическая подготовка.	4	11,12	подготовка к защите презентационного доклада	8	Презентация
7.	Тема 7. Средства управления документооборотом. PDM-системы. Электронная документация.	4	13,14	подготовка к научному докладу	8	Научный доклад
8.	Тема 8. PLM-системы. Специальное оборудование.	4	15	подготовка к научному докладу	8	Научный доклад
9.	Тема 9. Основные этапы выбора САПР. Соответствие системы разработки изделий целям и задачам компании.	4	16,17	подготовка к лабораторным работам	4	Лабораторные работы
				подготовка к творческому заданию	4	Творческое задание
Итого					72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. 'Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений'

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 'О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. 'О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. 'Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. 'Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. 'О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. 'О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет''

Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине 'Системы автоматического проектирования'.

Самостоятельная работа по дисциплине 'САПР' - это педагогически управляемый процесс самостоятельной деятельности студентов, обеспечивающий реализацию целей и задач по овладению необходимым объемом знаний, умений и навыков, опыта творческой работы и развитию профессиональных интеллектуально-волевых, нравственных качеств будущего специалиста.

Выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная, выполняется на занятиях под руководством преподавателя и по его заданию;
- внеаудиторная, выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных знаний и практических умений и навыков студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную, справочную литературу, Интернет;
- развития познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских знаний;

- расширения навыков использования и внедрения современного программного обеспечения в своей профессиональной деятельности.

Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины 'САПР' включает следующие виды работ:

- изучение теоретического материала;
- проработка теоретического материала;
- подготовка докладов в виде презентаций или в виде научных докладов с наглядными и иллюстративными материалами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- знакомство с отдельными программными средствами, используемыми в будущей профессиональной деятельности;
- ответы на проблемные вопросы преподавателя.

Контроль за самостоятельной работой студента должен осуществляться на практических занятиях, при выполнении лабораторных заданий и творческого задания.

Массовой формой контроля является зачет.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- демонстрация полученных ЗУН на практике.

Самостоятельная работа студентов при изучении нового материала.

Работу по формированию умений, обеспечивающих самостоятельное изучение студентом нового материала, нужно начинать на занятии. Можно предложить группе самостоятельно изучить тот или иной материал учебника. Для проведения такой работы, во-первых, преподаватель должен быть убежден, что каждый студент готов к ней, во-вторых, студент должен знать, что конкретно он должен знать и уметь после проведения этой работы. Системой предварительных заданий, устных и письменных упражнений преподавателю следует подготовить необходимую базу, обеспечивающую самостоятельность в этой работе. Специальные вопросы и задания, ориентирующие студентов и ведущие к конечной цели данной работы, заранее можно написать на доске (или проецировать на экран). При наличии вопросов в учебнике можно просто указать, на какие вопросы студент должен уметь ответить, изучив данный материал. Среди вопросов к работе можно предлагать и такие, ответы на которые непосредственно нет в учебнике, и поэтому требуются некоторые размышления студента. Возможно, не все студенты сумеют ответить на них. Однако, каждая самостоятельная работа по изучению нового материала должна обязательно завершаться проверкой понимания изученного. Желательно, чтобы самостоятельно изученный на уроке материал был и закреплен здесь же. В этом случае дома его придется повторять лишь отдельным студентам, и перегрузки домашними заданиями не будет. Вопрос о том, сколько времени придется тратить на выполнение домашнего задания, во многом зависит от того, как понят студентом материал на лекции и как он закреплен. А это, в свою очередь, обеспечивается наличием у студентов умений и навыков самостоятельной работы и навыков учебного труда.

Необходимо рационально выделить материал для самостоятельного изучения в сочетании с другими формами работы.

Методические рекомендации для студентов по работе с учебной литературой.

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Методические рекомендации по написанию рефератов (как текстовой формы представления научного доклада).

Реферат - вид самостоятельной работы с книгой, для реализации которого следует овладеть более простыми приемами работы: разработкой плана, составлением тезисов и конспектов. Подготовка реферата и выступление с его изложением углубляет знания, расширяет кругозор, приучает логически, творчески мыслить, развивает культуру речи.

При обзоре литературы составляется ориентировочный план реферата, в который включается обычно 3-4 вопроса или раздела. В каждом из разделов формулируются подвопросы, помогающие последовательно раскрыть содержание проблемы.

При реферировании следует делать выписки, записывать мысли, возникающие при чтении; следует также точно записывать определения тех понятий, которые будут использованы в реферате. Из прочитанной литературы нужно заимствовать не буквальный текст, а важнейшие мысли, идеи, теоретические положения; можно цитировать небольшие отрывки, приводить диаграммы, схемы, чертежи, но главное - высказывать собственные соображения по вопросам реферата. Большую помощь в работе над рефератом оказывают предисловия к монографиям и сборникам. В них можно найти сведения о цели издания, а также о существующих пробелах в исследовании.

При разработке плана реферата важно учитывать, чтобы каждый его пункт раскрывал одну из сторон избранной темы, а все пункты в совокупности охватывали тему целиком. Различают несколько композиционных решений реферата: во-первых, хронологическое, когда тема раскрывается в исторической последовательности; во-вторых, описательное, при котором тема расчленяется на составные части, в целом раскрывающие определенное явление; в-третьих, аналитическое, когда тема исследуется в ее причинно-следственных связях и взаимозависимых проблемах. Важно следить за тем, чтобы каждый пункт плана был соотнесен с главной темой и не содержал повторения в других пунктах.

Важными разделами реферата является вступление и заключение. Во вступлении надо обосновать актуальность темы, обозначить круг составляющих ее проблем, четко и кратко определить задачу своей работы. В заключении делаются краткие выводы, подводятся итоги. В конце реферата должен быть приложен список литературы.

В отличие от тематического конспекта реферат требует большей творческой активности, самостоятельности в обобщении изученной литературы, умения логически стройно изложить материал, оценить различные точки зрения на исследуемую проблему и высказать о ней собственное мнение. В реферате важно связать теоретические положения с практикой.

Итак, реферат - это самостоятельное произведение автора, которое должно свидетельствовать о знании литературы по данной теме, ее основной проблематике, отражать точку зрения автора реферата на эту проблематику, его умение осмысливать явления жизни на основе теоретических знаний.

При оценке реферата обычно руководствуются следующими критериями:

1. Удалось ли его автору раскрыть сущность данной проблемы;
2. Сумел ли автор показать связь рассматриваемой проблемы с жизнью;
3. Проявил ли автор самостоятельность и творческий подход в изложении реферата;
4. Можно ли считать реферат логически стройным.

Методические рекомендации для студентов по подготовке презентации в Microsoft PowerPoint (как наглядной формы сопровождения научного доклада).

Удерживать активное внимание слушателей можно не более 15 минут, а, следовательно, при среднем расчете времени просмотра - 1 минута на слайд, количество слайдов не должно превышать 15-ти.

Первый слайд презентации должен содержать тему работы, фамилию, имя и отчество исполнителя, номер учебной группы, а также фамилию, имя, отчество, должность и ученую степень преподавателя.

На втором слайде целесообразно представить цель и краткое содержание презентации.

Последующие слайды необходимо разбить на разделы согласно пунктам плана работы.

На заключительный слайд выносятся самое основное, главное из содержания презентации.

Рекомендации по оформлению презентаций в Microsoft Power Point.

Для визуального восприятия текст на слайдах презентации должен быть не менее 18 пт, а для заголовков - не менее 24 пт.

Макет презентации должен быть оформлен в строгой цветовой гамме. Фон не должен быть слишком ярким или пестрым. Текст должен хорошо читаться. Одни и те же элементы на разных слайдах должен быть одного цвета.

Пространство слайда (экрана) должно быть максимально использовано, за счет, например, увеличения масштаба рисунка. Кроме того, по возможности необходимо занимать верхние $\frac{3}{4}$ площади слайда (экрана), поскольку нижняя часть экрана плохо просматривается с последних рядов.

Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится. В заголовках должен быть отражен вывод из представленной на слайде информации. Оформление заголовков заглавными буквами можно использовать только в случае их краткости.

На слайде следует помещать не более 5-6 строк и не более 5-7 слов в предложении. Текст на слайдах должен хорошо читаться.

При добавлении рисунков, схем, диаграмм, снимков экрана (скриншотов) необходимо проверить текст этих элементов на наличие ошибок. Необходимо проверять правильность написания названий улиц, фамилий авторов методик и т.д.

Нельзя перегружать слайды анимационными эффектами - это отвлекает слушателей от смыслового содержания слайда. Для смены слайдов используйте один и тот же анимационный эффект.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основы проектирования. Задачи и виды САПР.

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Техническое задание на НИР и проведение НИР. Результат НИР 2. Порядок выполнения и эффективность ОКР (техническое предложение, эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочая документация, испытания и доводка) 3. Проектирование методами "снизу вверх" и "сверху вниз" 4. Основные цели автоматизации проектирования 5. Классификация САПР (особенности, специфика, краткое описание возможностей) 6. Виды обеспечения САПР

Тема 2. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Знакомство с основными программными продуктами компании Autodesk: I) Решения, используемые для для промышленного производства и машиностроения (на примере, Autodesk Inventor - базовое решение на основе параметрического 3D моделирования для промышленности. Программа позволяет проектировать, визуализировать и моделировать различные трехмерные объекты в цифровой среде. В результате получается так называемый "цифровой прототип", свойства которого полностью соответствуют свойствам будущего физического прототипа вплоть до характеристик материалов).

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Информационное обеспечение САПР. Состав информационного обеспечения. Общие сведения: понятие данных, объекта, атрибута, записи, файла данных.
2. Информационное обеспечение САПР. Банки данных. Структура банка данных: базы данных и системы управления базами данных, их краткая характеристика.
3. Информационное обеспечение САПР. Классификация информации, используемой при проектировании технического изделия.
4. Информационное обеспечение САПР. Структура СУБД.
5. Информационное обеспечение САПР. Модели баз данных.
6. Математическое обеспечение САПР. Состав математического обеспечения. Понятие математической модели объекта проектирования.
7. Математическое обеспечение компьютерной графики.

Тема 3. 2D САД-системы. 3D САД-системы.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Знакомство с основными программными продуктами компании Autodesk: II) Решения для архитектурно-строительной отрасли (на примере, AutoCAD Architecture и AutoCAD MEP - специализированные решения на основе AutoCAD для работы над архитектурными чертежами и проектирования систем электро- и водоснабжения, вентиляции и кондиционирования. Располагают рядом специальных инструментов для архитекторов и строительных инженеров).

Тема 4. Специализированные САД-системы.

Презентация , примерные вопросы:

1. Программное обеспечение САПР. Общесистемное ПО.
2. Программное обеспечение САПР. Общесистемное ПО. Операционные системы. Локальные и сетевые ОС. Функции ОС.
3. Программное обеспечение САПР. Общесистемное ПО. Прикладные протоколы и телекоммуникационные информационные услуги.
4. Программное обеспечение САПР. Специальное ПО.
5. Программное обеспечение САПР. Структура ПО САПР объекта машиностроения.
6. Техническое обеспечение САПР. Компоненты ТО САПР. Требования к ТО САПР.
7. Техническое обеспечение САПР. Типы вычислительных сетей.
8. Техническое обеспечение САПР. Вычислительная система САПР. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ) проектировщика. Состав устройств АРМ проектировщика.
9. Техническое обеспечение САПР. Периферийные устройства: устройства ввода, вывода текстовой и графической информации.

Тема 5. САЕ-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ.

Презентация , примерные вопросы:

1. Метод конечных элементов. Использование численных методов в САЕ-системах
2. Моделирование кинематики
3. Аэрогидродинамические расчеты
4. Электростатика и электродинамика
5. Прочностные расчеты
6. Тепловые расчеты
7. Симуляция процессов литья и обработки давлением
8. Оптимизация проектов

Тема 6. Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы. Средства планирования технологических процессов. САРР-технологическая подготовка.

Презентация , примерные вопросы:

1. САМ-системы
2. NC-программы. Проверка, доводка, оптимизация NC-программ
3. Виды обработки в практике ЧПУ. 2.5D и 3D обработки
4. Цели и задачи использования САРР-систем
5. Подходы к автоматизированной технологической подготовке (модификационный, генеративный)
6. Цифровое производство (задачи, моделирование с использованием цифровой модели производственного цикла, модули систем цифрового производства)

Тема 7. Средства управления документооборотом. PDM-системы. Электронная документация.

Научный доклад , примерные вопросы:

1. Интеграция CAD-систем посредством PDM 2. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями 3. Коллективная работа над проектом. Обмен информацией между подразделениями предприятия. Внутренняя почтовая система 4. Отчеты и экспорт информации 5. Управление нормативно-справочной информацией. ERP-системы

Тема 8. PLM-системы. Специальное оборудование.

Научный доклад , примерные вопросы:

1. Расшифровка аббревиатуры PLM. Жизненный цикл изделия 2. Компоненты и составляющие PLM 3. Главные процессы PLM 4. Основные процессы управления жизненным циклом изделия

Тема 9. Основные этапы выбора САПР. Соответствие системы разработки изделий целям и задачам компании.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Знакомство с основными программными продуктами компании Autodesk: III) Знакомство с образовательным сообществом компании Autodesk.

Творческое задание , примерные вопросы:

Творческое задание представляет собой результат коллективной работы, достижение которого включает в себя следующие этапы: 1) Выбор системы автоматического проектирования. 2) Изучение назначения и содержания выбранной системы. 3) Изучение основных программных возможностей, интерфейса, команд, операций, действий САПР. 4) Выполнение проектной работы в выбранной системе. 5) Презентация проекта.

Итоговая форма контроля

зачет (в 4 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к зачету по дисциплине "Системы автоматического проектирования":

1. Основы проектирования

1.1. Техническое задание на НИР и проведение НИР. Результат НИР

1.2. Порядок выполнения и эффективность ОКР (техническое предложение, эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочая документация, испытания и доводка)

1.3. Проектирование методами "снизу вверх" и "сверху вниз"

2. Задачи и виды САПР

2.1. Основные цели автоматизации проектирования

2.2. Классификация САПР (особенности, специфика, краткое описание возможностей)

2.3. Виды обеспечения САПР

3. Геометрическое моделирование

3.1. Каркасное моделирование

3.2. Поверхностное моделирование. NURBS-представление

3.3. Твердотельное моделирование. BREP- и CSG-представления

4. Параметрическое моделирование

4.1. Табличная параметризация

4.2. Иерархическая параметризация

4.3. Вариационная параметризация

4.4. Геометрическая параметризация

4.5. Ассоциативное конструирование (по возможности)

4.6. Объектно-ориентированное конструирование (по возможности)

5. 2D CAD-системы

5.1. Преимущества использования электронных чертежей перед бумажной технологией

5.2. AutoCAD (особенности, возможности, чертежные инструменты, иерархия объектов)

- 5.3. Специализированные модули AutoCAD (описание, сферы использования)
- 5.4. Клоны и аналоги AutoCAD
- 6. 3D CAD-системы
 - 6.1. Возможности 3D проектирования. Преимущества перед 2D черчением
 - 6.2. 3D CAD-системы (использование 3D технологий в САПР, примеры 3D CAD-систем, CATIA, 3D MCAD)
 - 6.3. Модули 3D MCAD (редактор геометрии деталей, редактор сборок, генератор чертежей)
 - 6.4. Системы промышленного дизайна
- 7. Специализированные CAD-системы
 - 7.1. AEC CAD (примеры, описание, назначение, возможности, программные компоненты)
 - 7.2. EDA-системы (примеры, описание, назначение, возможности, программные компоненты)
 - 7.3. GIS-системы (примеры, описание, назначение, возможности)
 - 7.4. Мехатроника (по возможности)
- 8. CAE-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ
 - 8.1. Метод конечных элементов. Использование численных методов в CAE-системах
Везде ниже рассказать об отраслях использования указанных инженерных расчетов и соответствующих им CAE-систем:
 - 8.2. Моделирование кинематики
 - 8.3. Аэрогидродинамические расчеты
 - 8.4. Электростатика и электродинамика
 - 8.5. Прочностные расчеты
 - 8.6. Тепловые расчеты
 - 8.7. Симуляция процессов литья и обработки давлением
 - 8.8. Оптимизация проектов
- и т.д.
- 9. Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы
 - 9.1. ЧПУ (особенности, возможности, примеры)
 - 9.2. Язык программирования ЧПУ. G-код
 - 9.3. САМ-системы
 - 9.4. NC-программы. Проверка, доводка, оптимизация NC-программ
 - 9.5. Виды обработки в практике ЧПУ. 2.5D и 3D обработки
- 10. Средства планирования технологических процессов. CAPP-технологическая подготовка
 - 10.1. Цели и задачи использования CAPP-систем
 - 10.2. Подходы к автоматизированной технологической подготовке (модификационный, генеративный)
 - 10.3. Цифровое производство (задачи, моделирование с использованием цифровой модели производственного цикла, модули систем цифрового производства)
- 11. Средства управления документооборотом. PDM-системы
 - 11.1. PDM-системы (цели, задачи, функции, данные)
 - 11.2. Электронное хранилище документов
 - 11.3. Структуризация проекта, классификация документов, классификаторы
 - 11.4. Атрибуты и системы поиска
 - 11.5. Разграничение доступа
 - 11.6. Интеграция CAD-систем посредством PDM
 - 11.7. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями
 - 11.8. Коллективная работа над проектом. Обмен информацией между подразделениями предприятия. Внутренняя почтовая система

- 11.9. Отчеты и экспорт информации
- 11.10. Управление нормативно-справочной информацией. ERP-системы
- 12. Электронная документация
 - 12.1. Публикация чертежей (форматы, безопасность)
 - 12.2. Публикация трехмерных проектов (форматы, инструменты публикации проектных данных, особенности)
 - 12.3. Технические иллюстрации. Отличие от чертежей технических иллюстраций
 - 12.4. Интерактивные руководства. Использование PDM-систем при подготовке интерактивных руководств
- 13. PLM-системы
 - 13.1. Расшифровка аббревиатуры PLM. Жизненный цикл изделия
 - 13.2. Компоненты и составляющие PLM
 - 13.3. Главные процессы PLM
 - 13.4. Основные процессы управления жизненным циклом изделия
- 14. Специальное оборудование
 - 14.1. Плоттеры
 - 14.2. Быстрое прототипирование. Технологии быстрого создания физических макетов деталей и сборок
 - 14.3. Стереолитография
 - 14.4. SLS-технология
 - 14.5. LOM-технология
 - 14.6. Струйное моделирование. Струйная 3D печать
 - 14.7. Устройства ввода и указания (дигитайзеры, 3D манипуляторы, контактные и бесконтактные 3D сканеры)
 - 14.8 Видеоадаптеры
- 15. Основные этапы выбора САПР. Соответствие системы разработки изделий целям и задачам компании
 - 15.1. Инициация процесса
 - 15.2. Выяснение потенциальных преимуществ системы
 - 15.3. Формализация требований к системе
 - 15.4. Анализ затрат
 - 15.5. Матричный метод оценки САПР

7.1. Основная литература:

1) Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-53-7, 500 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=449810>

2) Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010309-9 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/483246>

3) Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. ? Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. ? 488 с. : ил. ? (Высшее образование). - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/987418>

4) Экспертные системы САПР: Учебное пособие / Ездаков А.Л. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 160 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0398-8 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/518395>

7.2. Дополнительная литература:

1) Методология технологического проектирования: Часть I/Романов Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 186 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-104300-4 (online) - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/544258>

2) Методология технологического проектирования: Часть II/Романов Е.В., 2-е изд., стереотипное - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 175 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-104302-8 (online) - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/544260>

3) Инженерная графика: Проецирование геометрических тел/Г.В.Буланже, И.А.Гущин, В.А.Гончарова, 3-е изд. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 184 с.: 60x88 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-905554-86-5 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/502162>

7.3. Интернет-ресурсы:

Автоматизированные информационные системы - <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/AIS.cou>

Основы CALS-технологий - http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/110_CALS.cou

Основы САПР. Онлайн-курс лекций - http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=140_CADedu/CAD.cou

Применение CAD/CAM систем для проектирования и технологической подготовки производства - <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=NJD67VC40B9S70SSMJ90>

Программное обеспечение САПР - http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=PO_CAD/base.cou

Техническое обеспечение автоматизированных систем - http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/150_Hard.cou

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Системы автоматического проектирования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 27.03.05 "Инноватика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Демин С.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Недопекин О.В. _____

"__" _____ 201__ г.