Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТМС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Использование CAD/CAE при проектировании

Направление подготовки *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*

Профиль подготовки *Цифровые технологии в машиностроении*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	**180 / 5**	**16**		**16**	**3,6**	**0,35**	**35,95**	**117,4**	**Экз.(26,65)**
Итого	**180 / 5**	**16**		**16**	**3,6**	**0,35**	**35,95**	**117,4**	**26,65**

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины - сформировать у студента конкретный объем знаний по общим принципам и методам автоматизированного конструирования, выполнения анализа напряжений в конструкции. Ознакомление студентов с основами компьютерного моделирования производственных и технологических процессов машиностроительных производств, системам сквозного проектирования, т.е. автоматизированного конструирования, проведение различных расчетов изделия. Проведение исследований, направленных на создание новых и совершенствование применяемых в промышленности производственных процессов методами компьютерного моделирования.

Дисциплина обеспечивает подготовку магистров, призванных расширить автоматизацию проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ с применением ЭВМ и современных программных продуктов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Для успешного усвоения дисциплины, приобретения необходимых знаний, умений и компетенций к началу изучения дисциплины «Использование CAD/CAE систем при проектировании» обучающийся должен обладать соответствующими знаниями, умениями и компетенциями, полученными им при освоении учебных дисциплин: «Лабораторный практикум проектирования в SolidWorks», «Современные проблемы технологии машиностроения», «Теория планирования многофакторных экспериментов в машиностроении и математические методы обработки экспериментальных данных» и др. Дисциплина является основой для выполнения аттестационной квалификационной работе и проведения научно-исследовательских работ студентов.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-6 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;	ОПК-6.2 Использует стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	Знать стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. (ОПК-6.2) Уметь стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. (ОПК-6.2)	вопросы для устного опроса, тест

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.
Срок обучения 2г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение в систему компьютерного проектирования	3	8		8					63	устный опрос, тестирование, отчет по лабораторной работе
2	Основные принципы исследования МКЭ	3	8		8					54,4	устный опрос, тестирование, отчет по лабораторной работе
Всего за семестр		180	16		16			3,6	0,35	117,4	Экз.(26,65)
Итого		180	16		16			3,6	0,35	117,4	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Введение в систему компьютерного проектирования

Лекция 1.

Основные задачи САПР в современном производстве. Обзор различных программных продуктов (2 часа).

Лекция 2.

Основные преимущества и недостатки отечественного САПР (2 часа).

Лекция 3.

Обзор мирового рынка САПР (2 часа).

Лекция 4.

Основные принципы плоского черчения. Типы документов (2 часа).

Раздел 2. Основные принципы исследования МКЭ

Лекция 5.

Основные принципы моделирования объемных деталей (2 часа).

Лекция 6.

Основные принципы моделирования сборок (2 часа).

Лекция 7.

Применение библиотек при компьютерном проектировании (2 часа).

Лекция 8.

Прикладное программное обеспечение для повышения производительности проектирования (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 3

Раздел 1. Введение в систему компьютерного проектирования

Лабораторная 1.

Запуск системы AutoCAD. Интерфейс пользователя (4 часа).

Лабораторная 2.

Команды объектной привязки координат (4 часа).

Раздел 2. Основные принципы исследования МКЭ

Лабораторная 3.

Моделирование заклепочного соединения (4 часа).

Лабораторная 4.

Термический анализ (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Настройка баз данных в системе ВЕРТИКАЛЬ.
2. Настройка баз данных в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация.
3. Создание базового ТП в системе ВЕРТИКАЛЬ.
4. Создание базового ТП в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация.
5. Создание ТП аналога в системе ВЕРТИКАЛЬ.
6. Создание ТП аналога в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация.
7. Классификация моделей. Математическая модель объекта моделирования.
8. Структурная схема объекта моделирования.
9. Требования, предъявляемые к моделям.
10. Маршруты обработки поверхностей деталей типа «тел вращения».
11. Программы, предназначенные для автоматизированного проектирования.
12. Перечислить задачи, возможности и области применения CAD систем.
13. Последовательность создания трехмерных моделей в различных системах. Показать на примерах.
14. Проектирование моделей деталей сложной формы.
15. Создание сложных поверхностных деталей.
16. Создание сборочных моделей.
17. Установка и настройка системы.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: очно-заочная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	**180 / 5**	**16**		**16**	**3,6**	**0,35**	**35,95**	**117,4**	**Экз.(26,65)**
Итого	**180 / 5**	**16**		**16**	**3,6**	**0,35**	**35,95**	**117,4**	**26,65**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение в систему компьютерного проектирования	3	8		8					63	устный опрос, тестирование, отчет по лабораторной работе
2	Основные принципы исследования МКЭ	3	8		8					54,4	устный опрос, тестирование, отчет по лабораторной работе
Всего за семестр		180	16		16			3,6	0,35	117,4	Экз.(26,65)
Итого		180	16		16			3,6	0,35	117,4	26,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Введение в систему компьютерного проектирования

Лекция 1.

Основные задачи САПР в современном производстве. Обзор различных программных продуктов (2 часа).

Лекция 2.

Основные преимущества и недостатки отечественного САПР (2 часа).

Лекция 3.

Обзор мирового рынка САПР (2 часа).

Лекция 4.

Основные принципы плоского черчения. Типы документов (2 часа).

Раздел 2. Основные принципы исследования МКЭ

Лекция 5.

Основные принципы моделирования объемных деталей (2 часа).

Лекция 6.

Основные принципы моделирования сборок (2 часа).

Лекция 7.

Применение библиотек при компьютерном проектировании (2 часа).

Лекция 8.

Прикладное программное обеспечение для повышения производительности проектирования (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 3

Раздел 1. Введение в систему компьютерного проектирования

Лабораторная 1.

Запуск системы AutoCAD. Интерфейс пользователя (4 часа).

Лабораторная 2.

Команды объектной привязки координат (4 часа).

Раздел 2. Основные принципы исследования МКЭ

Лабораторная 3.

Моделирование заклепочного соединения (4 часа).

Лабораторная 4.

Термический анализ (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Настройка баз данных в системе ВЕРТИКАЛЬ.
2. Настройка баз данных в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация.
3. Создание базового ТП в системе ВЕРТИКАЛЬ.
4. Создание базового ТП в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация.
5. Создание ТП аналога в системе ВЕРТИКАЛЬ.
6. Создание ТП аналога в системе КОМПАС-АВТОПРОЕКТ-Спецификация.
7. Классификация моделей. Математическая модель объекта моделирования.
8. Структурная схема объекта моделирования.
9. Требования, предъявляемые к моделям.
10. Маршруты обработки поверхностей деталей типа «тел вращения».

11. Программы, предназначенные для автоматизированного проектирования.

12. Перечислить задачи, возможности и области применения CAD систем.

13. Последовательность создания трехмерных моделей в различных системах. Показать на примерах.

14. Проектирование моделей деталей сложной формы.

15. Создание сложных поверхностных деталей.

16. Создание сборочных моделей.

17. Установка и настройка системы.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 212 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7010.— ЭБС «IPRbooks», по паролю - http://www.iprbookshop.ru/7010.html

2. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4497-1012-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - https://www.iprbookshop.ru/105704.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с. — ISBN 978-5-7410-1881-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - https://www.iprbookshop.ru/78837.html

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая

перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-образовательный портал - https://www.mivlgu.ru/iop

Электронная библиотека ВлГУ - http://http://library.vlsu.ru/,

Университетская библиотека OnLine - http://www.biblioclub.ru/,

Википедия - свободной энциклопедии - https://ru.wikipedia.org/

Государственная публичная научно-техническая библиотека со РАН - http://www.spsl.nsc.ru/

Программное обеспечение:

Microsoft Office Professional Plus 2013 Open License Pack No Level Academic Edition (Договор поставки №Сч-С-4278 от 06.10.2014 года)

Evaluation of DEFORM Software (ART-16/2011)

NCTuner (St40Exp-1033/20)

Учебный комплект КОМПАС-3D v19 и v20 (Hn-20-00343)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal (продление) (Гражданско-правовой договор бюджетного учреждения №2020.526633 от 23.11.2020 года)

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности)

Education Master Suite AutoCAD 2015 (серийный № 555-10171292)

SolidWorks Education Edition 2008 (SEN0211-12/10-2005)

eDravings Professional 2008 (SEN0211-12/10-2005)

SolidWorks Toolbox 2008 (SEN0211-12/10-2005)

SolidWorks Animator 2008 (SEN0211-12/10-2005)

PhotoWorks 2008 (SEN0211-12/10-2005)

FeatureWorks 2008 (SEN0211-12/10-2005)

SolidWorks Utilities 2008 (SEN0211-12/10-2005)

3D Instant Website2008 (SEN0211-12/10-2005)

COSMOSXpress 2008 (SEN0211-12/10-2005)

COSMOSWorks 2008 (SEN0211-12/10-2005)

COSMOSMotion 2008 (SEN0211-12/10-2005)

COSMOSFloWorks 2008 (SEN0211-12/10-2005)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

mivlgu.ru

library.vlsu.ru

biblioclub.ru

spsl.nsc.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы обучающихся

ЭВМ Intel Core 2 E4400 2,0 ГГц, ЭВМ Intel Core 2 E5500 2,8 ГГц, сканер Epson GT 15000. ПК CPUID Intel(R) Core(TM) i5-3330 CPU @ 3.00GHz/ Chipset$H77-D3H_BIOS DATE/RAM 8150 Мб/HDD 1024 GB/ LG FLATRON E1910 -12 шт.

Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы обучающихся
ПК Intel Core i7-4790 3.6 GHz-2 шт., ПК Intel Core i5-4570 3.2 GHz-10 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств* и профилю подготовки *Цифровые технологии в машиностроении*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Яшков В.А.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС*

протокол № 28 от 07.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *ТМС* _____*Яшин А.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Использование CAD/CAE при проектировании

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для рейтинг-контроля № 1

1. Этапы проектирования и его виды.
2. Системный подход - основа автоматизации проектирования оборудования.
3. Процесс проектирования и его автоматизация.
4. Уровни автоматизации проектирования.
5. Структура систем CAD/CAM/CAE.
6. Классификация CAD/CAM/CAE-систем.
7. Основные функции CAE-систем.
8. Основные функции CAD-систем.
9. Основные функции CAM-систем.
10. Расшифровать понятие «CAD-системы».
11. Расшифровать понятие «CAM-системы».

Вопросы для рейтинг-контроля № 2

1. Основные положения метода конечных элементов в САПР. Этапы расчета. Типовые конечные элементы.
2. Перечислить основные стадии ЖЦ сложных технических объектов.
3. Перечислить основные классы информации, сопровождающей изделие на этапах ЖЦ.
4. В чем суть стратегии CALS?
5. Что такое геометрическая модель детали (изделия)?
6. Что может входить в состав технологических атрибутов геометрической модели?
7. Расшифровать понятие «CAE-системы».
8. Расшифровать понятие «PDM-системы».
9. Системы нижнего уровня.
10. Системы среднего уровня.
11. Системы высшего уровня.

Вопросы для рейтинг-контроля № 3

1. Основные процедуры, выполняемые в подсистемах геом. моделирования и машинной графики.
2. Виды 3D моделей
3. Основные подходы к построению твердотельной модели детали.
4. Что такое параметрическое моделирование?
5. Основные достоинства и возможности параметрического моделирования.
6. Что включает дерево конструирования изделия?
7. Что позволяет дерево конструирования?
8. В чем принцип ассоциативности в геометрическом моделировании. Привести примеры.
9. Что такое интеграция CAD/CAM/CAE/PDM систем?
10. Основные функциональные виды CAE системы в машиностроении.
11. Этапы подготовки чертежной документации.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 11 вопросов	15
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос 11 вопросов	15
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос 11 вопросов	15
Посещение занятий студентом	Посещение занятий	5
Дополнительные баллы (бонусы)	Дополнительные баллы	5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Выполнение семестрового план	5

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

1. Дайте определение САПР. Каковы её ключевые цели в современном производстве?
2. В чём заключаются основные отличия САПР от традиционных методов проектирования?
3. Как САПР связана с концепцией жизненного цикла изделия (PLM)?
4. Перечислите задачи, которые САПР решает на этапе проектирования изделия.
5. Какие функции САПР направлены на анализ и оптимизацию проектных решений?
6. Как САПР способствует автоматизации рутинных операций?
7. Опишите роль интеграции САПР с системами CAM и CAE.
8. Почему параметрическое и 3D-моделирование считаются ключевыми технологиями в современных САПР?
9. Какие современные тенденции (ИИ, облачные вычисления, цифровые двойники) влияют на развитие САПР?
10. Как САПР сокращает время вывода продукта на рынок?
11. Каким образом использование САПР снижает себестоимость продукции?
12. Приведите примеры минимизации ошибок и повышения качества проектирования благодаря САПР.
13. Назовите виды документации, которые могут быть автоматически сгенерированы в САПР.
14. Как САПР поддерживает коллективную работу над проектом в распределённых командах?
15. Опишите, как САПР используется для оптимизации материалов и производственных процессов.
16. Каким образом САПР обеспечивает стандартизацию и унификацию проектных решений?
17. Как САПР способствует экологической устойчивости производства?
18. Какие проблемы могут возникнуть при внедрении САПР на предприятии? Предложите способы их решения.
19. Как САПР адаптируется к изменениям требований рынка и технологий?
20. В чём заключается роль САПР в создании цифровых двойников изделий?
21. Как САПР влияет на развитие инноваций в производственной сфере?
22. Дайте определение плоскому черчению в CAD. Чем оно отличается от 3D-моделирования?

23. Какие основные элементы включает плоский чертёж (линии, размеры, аннотации и т.д.)?
24. Объясните принцип работы координатной системы в 2D-черчении.
25. Перечислите основные инструменты CAD, используемые для создания геометрических примитивов (линия, окружность, дуга и др.).
26. Как используются привязки (snaps) для обеспечения точности чертежа? Приведите примеры.
27. Для чего применяются слои (layers) в плоском черчении? Как их настройка влияет на организацию проекта?
28. Какие стандарты (ГОСТ, ISO, ANSI) регулируют оформление чертежей? Назовите ключевые требования к линиям, шрифтам и размерам.
29. Как правильно выбрать масштаб чертежа и указать его на листе?
30. Объясните правила нанесения размеров: что такое выносные линии, размерные линии и стрелки?
31. Как создать шаблон чертежа с основной надписью и рамкой? Какие параметры необходимо задать заранее?
32. Опишите последовательность действий для построения видов детали (фронтальный, вид сверху, сечение).
33. Как добавить на чертёж штриховку материалов и текстовые пояснения?
34. Какие операции редактирования (обрезание, удлинение, зеркальное отражение) используются для модификации 2D-объектов?
35. Как построить сопряжения (фаски, скругления) между элементами чертежа?
36. Для чего применяются блоки (blocks) и как их использовать для повторяющихся элементов?
37. Какие типичные ошибки возникают при плоском черчении (например, наложение размеров, несоответствие стандартам)? Как их избежать?
38. Как проверить чертёж на соответствие техническому заданию и стандартам?
39. Какие методы позволяют оптимизировать время работы над чертежом (использование горячих клавиш, библиотек элементов и т.д.)?
40. Как плоский чертёж в CAD связан с последующими этапами (3D-моделирование, подготовка к производству)?
41. Объясните, как экспортировать чертёж в различные форматы (PDF, DWG, DXF) для передачи заказчику или в производство.
42. Нарисуйте эскиз детали с указанием размеров, используя основные инструменты CAD (описание задания).
43. Исправьте ошибки в предоставленном чертеже (неверные размеры, нарушение слоёв, некорректные обозначения).
44. Какие основные типы 3D-моделей существуют (твердотельные, поверхностные, каркасные)? В чём их ключевые различия?
45. Объясните понятие "параметрическое моделирование". Как оно упрощает редактирование геометрии?
46. Перечислите базовые операции для создания объемных деталей (экструзия, вращение, выдавливание по контуру и др.). Приведите примеры их применения.
47. Как используются булевы операции (объединение, вычитание, пересечение) при моделировании сложных форм?
48. Опишите процесс создания модели с использованием поверхностного моделирования. В каких случаях это необходимо?
49. Что такое геометрические и размерные ограничения (constraints)? Как они влияют на гибкость модели?
50. Как создать параметрическую связь между элементами модели (например, зависимость диаметра отверстия от размера детали)?
51. Объясните, как использовать уравнения и переменные для управления геометрией в CAD.

52. Какие инструменты позволяют модифицировать готовую 3D-модель (скругления, фаски, оболочки, массивы)?
53. Как исправить ошибки в геометрии (например, пересечение поверхностей или несовместимость операций)?
54. Для чего применяется упрощение модели (например, удаление скрытых элементов)?
55. Какие методы используются для проверки корректности модели (анализ массовых характеристик, проверка на пересечения)?
56. Как оценить технологичность детали для производства (например, наличие труднодоступных зон для обработки)?
57. Объясните, как провести кинематический анализ сборки на основе 3D-моделей.
58. Как 3D-модель связана с созданием чертежей и спецификаций?
59. Опишите процесс подготовки модели для ЧПУ-обработки или 3D-печати. Какие форматы файлов используются?
60. Что такое "цифровой двойник" детали и как он применяется в производственном цикле?
61. Какие стандарты регулируют оформление 3D-моделей (например, требования к допускам или обозначениям)?
62. Как организовать структуру модели (именование элементов, группировка компонентов) для удобства работы в команде?
63. Почему важно учитывать единицы измерения и систему координат при создании модели?
64. Создайте модель детали с использованием операций экструзии и скруглений, задав параметрические зависимости.
65. Исправьте ошибки в предоставленной модели (некорректные размеры, нарушение топологии).
66. Подготовьте 3D-модель для экспорта в формат STL, оптимизировав её для 3D-печати.
67. Дайте определение сборки в CAD. Чем отличается моделирование сборки от моделирования отдельной детали?
68. Объясните разницу между подходами «снизу-вверх» (bottom-up) и «сверху-вниз» (top-down) при создании сборок.
69. Что такое «подсборка»? Какие преимущества дает использование подсборок в проекте?
70. Какие типы сопряжений (матеингов) используются для соединения компонентов (совпадение, расстояние, угол, касание и др.)? Приведите примеры.
71. Как работают инструменты «вставка стандартных крепежей» (болтов, гаек) в сборках?
72. Опишите процесс добавления внешних компонентов (например, загруженных из библиотеки) в сборку.
73. Что такое «геометрические ограничения» в сборках? Как они влияют на поведение компонентов?
74. Как создать параметрическую зависимость между размерами разных деталей в сборке (например, диаметр вала и отверстия)?
75. Объясните, для чего используются «адаптивные компоненты» в подходе «сверху-вниз».
76. Как организовать иерархию компонентов в сложной сборке для упрощения работы?
77. Какие инструменты позволяют управлять видимостью и подавлением компонентов в сборке?
78. Что такое «конфигурации сборки»? Как они помогают создавать вариации изделия?
79. Как проверить сборку на наличие коллизий (пересечений) между компонентами?
80. Объясните, как провести кинематический анализ механизма в CAD-системе.

81. Какие методы используются для расчета массо-инерционных характеристик сборки?

82. Как создать сборочный чертеж с указанием позиций компонентов и спецификацией?

83. Что такое «взрыв-схема» (exploded view) и как её построить?

84. Какие стандарты оформления применяются к сборочным чертежам (например, ГОСТ, ISO)?

85. Как сборка в CAD связана с разработкой технологических процессов (например, для сборки на конвейере)?

86. Какие форматы файлов используются для передачи данных о сборке в CAM-системы?

87. Что такое «цифровой двойник сборки» и как он используется в виртуальных испытаниях?

88. Какие типичные ошибки возникают при моделировании сборок (например, избыточные ограничения)? Как их исправить?

89. Как оптимизировать производительность CAD-системы при работе с большими сборками?

90. Опишите методы управления версиями компонентов в сборке.

91. Создайте сборку из трех деталей, используя сопряжения: совпадение, расстояние и угол.

92. Исправьте ошибки в предоставленной сборке (недостающие ограничения, пересечение компонентов).

93. Подготовьте сборочный чертеж с взрыв-схемой и спецификацией.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Формой промежуточной аттестации является экзамен. Экзамен формируется на основании итогового рейтинга студента. Рейтинг студента включает в себя баллы, начисляемые по результатам текущего контроля успеваемости на контрольных неделях и итогового устного опроса на последней неделе семестра, а также дополнительные баллы за посещаемость и активность на занятиях.

Количество начисляемых рейтинговых баллов определяется на основании "Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МИ ВлГУ" СМК-П-4.2.3-01-2012, утверждённого директором МИ ВлГУ 23.05.2012 г.

Итоговый устный опрос обучающихся осуществляется в конце семестра после выполнения программы аудиторных занятий в полном объёме. Итоговый устный опрос осуществляется индивидуально в отношении каждого студента.

Результатом итогового устного опроса является сумма баллов, которая определяет возможность аттестации обучающегося по дисциплине.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их	***Высокий уровень***

		выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Универсальные программы анализа это

+ универсальные программы анализа машиностроительных изделий, такие как ANSYS, Inc. (США), SAMTECH (Бельгия), MacNeal Schwendler Corporation (MSC) (США)

универсальные программы анализа машиностроительных изделий, такие как CATIA5, EUCLID3, UNIGRAPHICS и др

универсальные программы проектирования машиностроительных изделий, такие как ANSYS, Inc. (США), SAMTECH (Бельгия), MacNeal Schwendler Corporation (MSC) (США)

универсальные программы анализа машиностроительных изделий выполняют все операции

Технологическая подготовка производства это

+ разработка технологий изготовления изделия, инструментов, приспособлений и т.д. на основе их геометрических моделей, полученных на этапе проектирования

подготовка программ для станков с ЧПУ по спроектированным технологиям

разработка режущего инструмента

закупка материалов

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2017&cat=29083%2C59720

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.