Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 05.06.2026 14:20:34
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
/М.Р. Рыбакова/
«26» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением)

Направление подготовки/ специальность
13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль/ специализация
Поршневые двигатели и турбомашины

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2026

Разработчик(и):
к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», д.т.н.  /Г.Г. Надарейшвили/

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты прохождения практики 4
2. Место практики в структуре образовательной программы 5
3. Характеристика практики 5
4. Структура и содержание практики 6
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
5.1. Нормативные документы и ГОСТы 7
5.2. Основная литература 7
5.3. Дополнительная литература 8
5.4. Электронные образовательные ресурсы 8
5.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
5.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
6. Материально-техническое обеспечение 9
7. Методические рекомендации 9
7.1. Методические рекомендации для руководителя по организации практики 9
7.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
8. Фонд оценочных средств 11
8.1. Методы контроля и оценивания результатов прохождения практики 11
8.2. Шкала и критерии оценивания результатов прохождения практики 11
8.3. Оценочные средства 12
8.3.1. Текущий контроль 12
8.3.2. Промежуточная аттестация 13

1. Цели, задачи и планируемые результаты прохождения практики

Цель практики: формирование у обучающихся практических навыков работы в современных CAD-системах для разработки конструкторской документации на узлы и детали поршневых двигателей и турбомашин.

Задачи практики:

1. Освоить интерфейс и основные инструменты параметрического 3D-моделирования в CAD-системе (КОМПАС-3D, SolidWorks, Siemens NX).
2. Сформировать навыки создания параметрических 3D-моделей деталей со всеми конструктивными элементами.
3. Освоить методы формирования сборочных единиц с заданными геометрическими сопряжениями.
4. Приобрести умение генерировать ассоциативные чертежи из 3D-моделей в соответствии со стандартами ЕСКД.
5. Сформировать навыки оформления спецификаций и сборочных чертежей узлов двигателей.

Формы организации практической подготовки:

В соответствии с пп. 7, 8 Приказа Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020 практическая подготовка при прохождении данной практики организуется в форме:

- *непосредственного выполнения обучающимися определённых видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:* создание 3D-моделей деталей, сборка узлов, формирование чертежей и спецификаций;
- *проведения учебных занятий в компьютерных классах под руководством преподавателя (лабораторные работы, практикумы).*

Практика проводится в рассредоточенной форме (1–2 раза в неделю, 4–6 академических часов) в специализированных компьютерных классах университета, оснащённых лицензионным CAD-ПО.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения «Учебной практики (практики по получению первичных навыков работы с программным обеспечением)»:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать проектную и рабочую конструкторскую документацию на поршневые двигатели, турбомашины и их компоненты с использованием современных CAD-систем	**ИПК-1.1.** Способен создавать параметрическую 3D-модель детали со всеми конструктивными элементами. **ИПК-1.2.** Способен сформировывать сборочную единицу с заданными геометрическими сопряжениями. **ИПК-1.3.** Способен генерировать ассоциативный чертёж общего вида из 3D-модели по стандартам ЕСКД. **ИПК-1.4.** Способен оформлять сборочный чертёж узла двигателя с разрезами и спецификацией.
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	**ИОПК-1.2.** Умеет выполнять практические работы по настройке компьютерной техники. **ИОПК-1.3.** Владеет навыками работы с прикладным программным обеспечением. **ИОПК-1.4.** Понимает принципы работы современных информационных технологий и может использовать их для решения задач по разработке, проектированию и испытаниям энергетических установок.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	**ИУК-2.1.** Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение. **ИУК-2.3.** Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач,

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
	анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением) относится к обязательной части блока Б2 «Практика» и входит в модуль «Проекты и проектная деятельность». В соответствии с учебным планом практика проводится в 3 семестре и имеет трудоёмкость 3 зачётные единицы.

Прохождению данной практики предшествует освоение ряда дисциплин и практик, формирующих необходимую теоретическую и практическую базу. Дисциплина «Графическое проектирование деталей и механизмов энергетических машин» (Б1.1.9) обеспечивает знание основ Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и навыки создания простейших чертежей. Учебная практика (проектная) (Б2.1.1.1), пройденная во 2 семестре, предоставляет сформированное техническое задание, выбранный прототип и эскизную компоновку, которые определяют объект моделирования. Дисциплина «Конструкция поршневых двигателей» (Б1.2.2) даёт глубокое понимание устройства и взаимосвязей элементов поршневого двигателя, необходимое для корректного создания 3D-моделей. Физическая подготовка, полученная при изучении дисциплины «Физика» (Б1.1.26.3), обеспечивает понимание геометрических и физических параметров проектируемых деталей.

Результаты, полученные в ходе прохождения данной практики, являются основой для последующего освоения целого ряда дисциплин и практик. Дисциплина «Автоматизированное проектирование в двигателестроении» (Б1.1.12) проходит параллельно в 2 и 3 семестрах, взаимодополняя практику и углубляя навыки CAD-моделирования. Сформированные навыки создания 3D-моделей и чертежей являются базой для оформления полного комплекта конструкторской документации в дисциплине «Разработка конструкторской документации на двигатели и их компоненты» (Б1.2.15), изучаемой в 7 семестре. Созданные 3D-модели используются в качестве геометрии для CAE-расчётов в рамках производственной практики (научно-исследовательской работы) (Б2.2.1.1), проводимой в 5 семестре. Практика формирует базовые навыки CAD, которые углубляются при разработке полного комплекта КД в производственной практике (проектной) (Б2.2.1.2) в 6 семестре. Кроме того, созданные 3D-модели являются основой для конструкторских расчётов в дисциплине «Конструирование и расчет поршневых двигателей» (Б1.2.8).

Таким образом, данная практика обеспечивает инструментальную базу для всего последующего проектирования. Сформированные навыки работы в CAD-системах используются на всех этапах сквозного проекта, связанных с созданием и доработкой 3D-моделей и чертежей.

3. Характеристика практики

Вид практики: учебная практика.
Тип практики: учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением).
Способ проведения практики: стационарная.
Форма проведения практики: рассредоточенная. Практика проводится в течение всего 3 семестра с равномерным распределением часов: 1–2 раза в неделю по 4–6 академических часов. Общая трудоёмкость практики составляет 3 зачётные единицы (108 часов), из которых контактная работа с руководителем составляет 54 часа, самостоятельная работа — 54 часа.
Место проведения практики: практика проводится на базе Московского политехниверситета в специализированных компьютерных классах, оснащённых лицензионным программным

обеспечением (CAD-системы: КОМПАС-3D, SolidWorks, Siemens NX). Занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры, имеющих опыт работы в указанных программных продуктах. При наличии договорённостей с предприятиями-партнёрами возможно проведение отдельных занятий на базе конструкторских отделов предприятий с целью ознакомления с корпоративными стандартами и практиками работы в CAD-системах.

В ходе практики обучающиеся выполняют следующие виды работ: создание параметрических 3D-моделей деталей, формирование сборочных единиц с заданными геометрическими сопряжениями, генерация ассоциативных чертежей по стандартам ЕСКД, оформление спецификаций. Работа выполняется индивидуально на основе технического задания, сформированного на предыдущем этапе сквозного проекта.

4. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов). Продолжительность практики составляет 3 недели в эквивалентном исчислении, однако ввиду рассредоточенной формы проведения практика распределена равномерно на весь 3 семестр (18 недель) с недельной нагрузкой 6 академических часов.

Содержание практики структурировано по этапам, отражающим последовательное освоение инструментария CAD-систем и применение полученных навыков для создания цифровой модели в рамках сквозного проекта.

№ этапа	Наименование этапа	Виды выполняемых работ	Трудоемкость (часы)		
			Контактная работа	Самостоятельная работа	Всего
1	Организационно-установочный	Получение индивидуального задания на основе технического задания, сформированного на предыдущем этапе. Ознакомление с требованиями к выполнению работ, графиком практики. Вводный инструктаж по работе в CAD-системе.	4	2	6
2	Освоение интерфейса и основ параметрического моделирования CAD-системы	Изучение интерфейса CAD-системы. Освоение инструментов создания эскизов, нанесения размеров и геометрических зависимостей. Изучение принципов параметризации. Выполнение упражнений по созданию простых 3D-моделей.	10	10	20
3	Создание 3D-моделей деталей	Создание параметрических 3D-моделей деталей, входящих в проектируемый узел. Применение конструктивных элементов: отверстия, фаски, скругления, массивы.	12	14	26

№ этапа	Наименование этапа	Виды выполняемых работ	Трудоемкость (часы)		
		Формирование библиотеки стандартных элементов.			
4	Формирование сборочных единиц	Создание сборочной единицы из разработанных деталей. Задание геометрических сопряжений (соосность, совпадение, касание). Проверка работоспособности сборки, анализ интерференций.	10	12	22
5	Оформление конструкторской документации	Генерация ассоциативных чертежей из 3D-моделей. Оформление чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД. Создание спецификации на сборочную единицу. Формирование электронного архива.	12	12	24
6	Заключительный	Оформление отчёта по практике. Подготовка презентационных материалов. Защита результатов практики (комплекта 3D-моделей и чертежей) перед комиссией.	6	4	10
Итого			54	54	108

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

5.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. — URL: https://www.normacs.info/articles/407
2. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. — URL: https://base.garant.ru/5146064/
3. ГОСТ 2.109-73. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам. — URL: https://meganorm.ru/Data2/1/4294852/4294852138.htm
4. ГОСТ 2.305-2008. Единая система конструкторской документации. Изображения — виды, разрезы, сечения. — URL: https://www.spds.ru/info/standarts/2.305-2008.html
5. ГОСТ 2.307-2011. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений. — URL: https://www.spds.ru/info/standarts/2.307-2011/part4.html
6. ГОСТ 2.104-2006. Единая система конструкторской документации. Основные надписи. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200062405

5.2. Основная литература

1. КОМПАС-3D V20. Полное руководство : учебное пособие / А. А. Зинченко, В. В. Герасимов. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 480 с.

2. SolidWorks 2021. Моделирование деталей и сборок : практикум / И. В. Кудрявцев, А. С. Лебедев. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. — 352 с.
3. Siemens NX. Трехмерное моделирование : учебное пособие для вузов / В. Н. Борисов, Д. А. Смирнов. — Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. — 312 с.
4. Единая система конструкторской документации: справочное пособие / под ред. С. Л. Таллера. — Москва : Стандартинформ, 2020. — 456 с.

5.3. Дополнительная литература

1. Основы инженерной графики: учебное пособие / Е. Г. Соколова, Т. В. Морозова. — Москва : Форум, 2021. — 288 с.
2. Твердотельное моделирование в CAD-системах: методология и практика / А. В. Новиков. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 256 с.

5.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» — URL: https://e.lanbook.com
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» — URL: https://urait.ru
3. Образовательный портал АСКОН — учебные материалы по КОМПАС-3D. — URL: https://edu.ascon.ru
4. SolidWorks Tutorials — официальные учебные материалы. — URL: https://www.solidworks.com/sw/support/tutorials.htm
5. Siemens NX Learning Resources — официальные учебные материалы. — URL: https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/support/training/

5.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование ПО	Назначение	Тип лицензии
КОМПАС-3D	Параметрическое 3D-моделирование, оформление чертежей	Лицензионное (университетская подписка)
SolidWorks	Параметрическое 3D-моделирование, сборки	Лицензионное (университетская подписка)
Siemens NX	Параметрическое 3D-моделирование, инженерный анализ	Лицензионное (университетская подписка)
Autodesk Fusion 360	Облачное 3D-моделирование	Свободное для образовательных учреждений
FreeCAD	3D-моделирование (альтернативное ПО)	Свободно распространяемое (GPL)
LibreOffice	Оформление отчётной документации	Свободно распространяемое
Microsoft Office (Word, PowerPoint)	Оформление отчётной документации, презентаций	Лицензионное (университетская подписка)

5.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. **Техэксперт** — информационно-справочная система по нормативно-технической документации. — URL: https://cntd.ru

2. **Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов (Кодекс)** — URL: https://docs.cntd.ru
3. **Электронный каталог стандартов Росстандарта** — URL: https://www.gost.ru
4. **АСКОН-Электронные ресурсы** — база данных стандартов и учебных материалов. — URL: https://edu.ascon.ru

6. Материально-техническое обеспечение

Места проведения практики:

- Специализированные компьютерные классы кафедры «Поршневые двигатели и турбомашины» транспортного факультета Московского политехнического университета.
- Компьютерные классы университета, оснащённые лицензионным программным обеспечением для CAD-моделирования.
- (При наличии договорённостей) конструкторские отделы предприятий-партнёров — для ознакомления с корпоративными стандартами работы в CAD-системах.

Лабораторное и научно-исследовательское оборудование:

- Рабочие станции с высокопроизводительными процессорами и графическими ускорителями, обеспечивающими комфортную работу с 3D-моделями.
- Серверное оборудование для хранения и управления проектными данными.
- Многофункциональные устройства (принтеры, сканеры) для печати чертежей и сканирования документации.
- Плоттеры для печати чертежей формата A1 и A0.

Демонстрационные приборы и мультимедийные средства:

- Мультимедийный проектор с экраном для демонстрации работы в CAD-системах.
- Интерактивная доска для проведения практических занятий.
- Документ-камера для демонстрации чертежей и технологической документации.

Тренажеры и симуляторы:

- Образовательные версии CAD-систем (КОМПАС-3D, SolidWorks, Siemens NX) с полным набором функций.
- Встроенные обучающие модули и туториалы CAD-систем.

Наглядные пособия:

- Комплект учебных чертежей деталей и сборочных единиц различной сложности.
- Образцы правильно оформленной конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
- Методические указания по работе в CAD-системах.
- Видеоуроки и инструкции по выполнению типовых операций в CAD-системах.

7. Методические рекомендации

7.1. Методические рекомендации для руководителя по организации практики

Организация практики

Практика проводится в рассредоточенной форме в течение 3 семестра. Ввиду высокой практической направленности рекомендуется организовать занятия в компьютерных классах с установленным лицензионным CAD-ПО.

1. **Установочный этап (1 неделя):** Проведение вводного занятия, на котором демонстрируются возможности CAD-системы, основные принципы работы, структура практики. Выдаётся индивидуальное задание на основе технического задания, сформированного на предыдущем этапе.
2. **Поэтапное освоение (2–16 недели):** Проведение занятий по принципу «от простого к сложному»: эскизы → 3D-модели деталей → сборки → чертежи. Рекомендуется использовать метод «демонстрация с последующим повторением»: руководитель показывает выполнение операции, обучающиеся повторяют на своих рабочих местах.

3. **Индивидуальная работа (в течение семестра):** Студенты выполняют индивидуальные задания по созданию моделей и чертежей для своего сквозного проекта. Руководитель проводит еженедельные консультации по возникающим вопросам.
4. **Заключительный этап (17–18 недели):** Приём отчётов, проверка выполненных 3D-моделей и чертежей, защита результатов практики.

Образовательные технологии

- **Практико-ориентированное обучение:** выполнение задания на основе реального сквозного проекта.
- **Интерактивные методы обучения:** демонстрация работы в CAD-системе с последующим выполнением аналогичных операций.
- **Метод проектов:** создание комплекта 3D-моделей и чертежей для проектируемого узла.
- **Проблемно-ориентированное обучение:** решение задач по устранению ошибок моделирования и оформления чертежей.

Методы и формы текущего контроля

- **Текущий контроль:** проверка выполнения практических заданий на каждом занятии, проверка промежуточных версий 3D-моделей.
- **Промежуточная аттестация:** защита отчёта с демонстрацией созданных 3D-моделей, сборок и чертежей.

7.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к практике

- Убедитесь, что на вашем компьютере установлено необходимое CAD-ПО.
- Ознакомьтесь с интерфейсом программы, изучите основные панели инструментов.
- Имейте под рукой техническое задание на сквозной проект (результат предыдущей практики).

Выполнение практики по этапам

Этап	Рекомендации по выполнению
Освоение интерфейса и эскизов	Начните с выполнения простых упражнений: создание геометрических примитивов, нанесение размеров, наложение геометрических зависимостей. Используйте встроенные туториалы CAD-системы.
Создание 3D-моделей деталей	Следуйте принципу параметризации: задавайте размеры через переменные, используйте уравнения. Для сложных деталей разбивайте модель на простые конструктивные элементы.
Формирование сборочных единиц	При сборке используйте стандартные сопряжения (соосность, совпадение, касание). Проверяйте сборку на интерференции.
Оформление чертежей	Генерируйте чертежи из 3D-моделей (ассоциативный режим). Проставляйте размеры, допуски, шероховатость в соответствии с ЕСКД. Используйте справочники по допускам и посадкам.
Электронный архив	Создайте структуру папок для хранения моделей и чертежей. Используйте понятные имена файлов. При работе в PDM-системе соблюдайте правила именования.

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

- **Текущий контроль:** регулярно сохраняйте промежуточные версии моделей. При возникновении трудностей обращайтесь к руководителю.
- **Защита практики:** подготовьте отчёт, содержащий скриншоты выполненных моделей и чертежей. На защите продемонстрируйте работоспособность сборки, покажите возможность параметрического изменения модели.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Методы контроля и оценивания результатов прохождения практики

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет (3 семестр).
Методы контроля:

Вид контроля	Форма контроля	Периодичность	Содержание контроля
Текущий контроль	Проверка выполнения упражнений	Каждое занятие	Оценка правильности выполнения практических заданий по освоению CAD-системы
Текущий контроль	Проверка 3D-моделей деталей	8–10 неделя	Оценка корректности построения параметрических 3D-моделей деталей сквозного проекта
Текущий контроль	Проверка сборки и чертежей	14–16 неделя	Оценка качества сборки, корректности сопряжений, оформления чертежей
Промежуточная аттестация	Защита отчёта по практике	17–18 неделя	Оценка качества выполненных 3D-моделей, сборок, чертежей, ответов на вопросы

Оценочные средства для текущего контроля:

- Индивидуальное задание на практику (на основе ТЗ сквозного проекта).
- Практические упражнения по работе в CAD-системе.
- 3D-модели деталей (не менее 5–7 деталей).
- Сборочная единица (узел сквозного проекта).
- Предварительные версии чертежей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации:

- Отчёт по практике с приложением электронного архива 3D-моделей и чертежей.
- Комплект чертежей (сборочный чертёж, спецификация, рабочие чертежи деталей).
- Презентация результатов практики (8–10 слайдов).
- Устный доклад с демонстрацией моделей (7–10 минут).

8.2. Шкала и критерии оценивания результатов прохождения практики

Оценка результатов прохождения практики осуществляется по четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Студент полностью выполнил индивидуальное задание. Все 3D-модели созданы параметрически, конструктивные элементы выполнены корректно. Сборка выполнена с правильными сопряжениями, интерференции отсутствуют. Чертежи оформлены в полном соответствии с ЕСКД: проставлены размеры, допуски, шероховатость, технические требования. Спецификация оформлена правильно. Электронный архив имеет чёткую структуру. При защите студент свободно демонстрирует работу с моделями, аргументированно отвечает на вопросы.
Хорошо	Студент выполнил индивидуальное задание. 3D-модели созданы, имеются незначительные замечания по параметризации. Сборка выполнена, сопряжения заданы корректно. Чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД, имеются незначительные отклонения (отсутствие отдельных размеров, незначительные

Оценка	Критерии оценивания
	нарушения оформления). Электронный архив структурирован. При защите студент демонстрирует уверенное владение материалом, отвечает на вопросы, допускает неточности.
Удовлетворительно	Студент выполнил индивидуальное задание с нарушениями сроков. 3D-модели созданы, но имеют существенные замечания (отсутствие параметризации, неполные конструктивные элементы). Сборка выполнена с нарушениями (некорректные сопряжения, интерференции). Чертежи оформлены с существенными нарушениями ЕСКД. Электронный архив не структурирован. При защите студент испытывает затруднения при демонстрации работы с моделями, неуверенно отвечает на вопросы.
Неудовлетворительно	Студент не выполнил индивидуальное задание. 3D-модели отсутствуют или не соответствуют заданию. Сборка не выполнена. Чертежи не представлены. Отчёт отсутствует. При защите студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

8.3. Оценочные средства

8.3.1. Текущий контроль

Оценочное средство 1: Проверка выполнения упражнений

Периодичность: каждое занятие.

Форма проведения: выполнение практических заданий в CAD-системе под контролем руководителя.

Содержание оценки: правильность выполнения операций по созданию эскизов, 3D-моделей, сборок.

Критерии оценки:

- «Зачтено» — задание выполнено корректно, студент демонстрирует понимание выполняемых операций.
- «Не зачтено» — задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками.

Оценочное средство 2: Проверка 3D-моделей деталей

Срок представления: 8–10 неделя семестра.

Форма представления: файлы 3D-моделей деталей (не менее 5–7 деталей) в формате CAD-системы.

Содержание работы: создание параметрических 3D-моделей деталей проектируемого узла со всеми конструктивными элементами.

Критерии оценки:

Критерий	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Параметризация	Полная параметризация, использование переменных	Параметризация выполнена	Параметризация частичная	Параметризация отсутствует
Конструктивные элементы	Все элементы выполнены корректно	Незначительные недочёты	Существенные недочёты	Элементы отсутствуют
Соответствие заданию	Полное соответствие	Соответствует	Частичное соответствие	Не соответствует

Оценочное средство 3: Проверка сборки и чертежей

Срок представления: 14–16 неделя семестра.

Форма представления: файл сборки, чертежи в электронном виде (формат PDF или CAD).

Содержание работы: формирование сборочной единицы с заданными сопряжениями, оформление сборочного чертежа и спецификации, рабочих чертежей деталей.

Критерии оценки сборки:

Критерий	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Корректность сопряжений	Все сопряжения заданы корректно	Незначительные недочёты	Существенные недочёты	Сопряжения отсутствуют или неверны
Отсутствие интерференций	Интерференции отсутствуют	Незначительные интерференции	Интерференции имеются	Грубые интерференции

Критерии оценки чертежей:

Критерий	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Соответствие ЕСКД	Полное соответствие	Незначительные нарушения	Существенные нарушения	Не соответствует
Простановка размеров	Все размеры проставлены	Основные размеры проставлены	Размеры проставлены частично	Размеры отсутствуют
Допуски и шероховатость	Проставлены обоснованно	Проставлены с недочётами	Проставлены неполностью	Отсутствуют
Спецификация	Оформлена правильно	Незначительные недочёты	Существенные недочёты	Отсутствует

8.3.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

Оценочное средство: Защита отчёта по практике

Форма проведения: публичная защита перед комиссией с демонстрацией 3D-моделей и чертежей (7–10 минут доклад, 5–7 минут ответы на вопросы).

Состав комиссии: руководитель практики, преподаватели кафедры.

Структура отчёта по практике:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальное задание.
3. Введение (цели, задачи, объект моделирования).
4. Описание выполненных 3D-моделей деталей.
5. Описание сборки (сопряжения, интерференции).
6. Описание оформленных чертежей.
7. Заключение (выводы, приобретённые навыки).
8. Приложение (скриншоты моделей и чертежей).

Структура презентации (8–10 слайдов):

1. Титульный слайд.
2. Цель и задачи практики.
3. Объект моделирования (узел сквозного проекта).
4. 3D-модели деталей (2–3 слайда).

5. Сборка (демонстрация).
6. Чертежи (примеры).
7. Заключение.
8. Спасибо за внимание.

Критерии оценки защиты:

Критерий	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Качество 3D-моделей	Высокое, параметризация полная	Хорошее, незначительные недочёты	Удовлетворительное, существенные недочёты	Неудовлетворительное
Качество чертежей	Полное соответствие ЕСКД	Незначительные нарушения	Существенные нарушения	Не соответствуют
Качество сборки	Сопряжения корректны	Незначительные недочёты	Существенные недочёты	Сборка не выполнена
Демонстрация	Свободное владение CAD-системой	Уверенное владение	Затруднения при работе	Не владеет
Ответы на вопросы	Аргументированные ответы	Правильные ответы	Затруднения	Отсутствие ответов