

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

 В.И.Ряжских
«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Компьютерные системы обеспечения жизненного цикла самолета»

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация специализация "Самолетостроение"

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м/ 6 лет.

Форма обучения очная/ очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

 /Рыжков В.В./

И. о. заведующего кафедрой
Самолетостроения

 /Некравцев Е.Н./

Руководитель ОПОП

 /Некравцев Е.Н./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование основных понятий в области применения информационных технологий при подготовке производства самолетов

1.2. Задачи освоения дисциплины

освоить методы MES и PDM-технологий при информационной поддержке жизненного цикла самолетов; приобрести навыки совершенствования технологической подготовки при использовании стандартов CALS.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные системы обеспечения жизненного цикла самолета» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные системы обеспечения жизненного цикла самолета» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Способен разрабатывать и сопровождать документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой авиационной конструкции

ПК-7 - Способен к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	Знать правила документирования программных средств
	Уметь использовать вычислительную технику и специализированные программные средства на всех этапах проектирования, разработки и сопровождения автоматизированных систем подготовки производства
	Владеть навыками проектирования технологических процессов и технологического оснащения для изготовления деталей;
ПК-7	Знать методы обеспечения качества функциональности и надежности программных средств
	Уметь выдвигать и обосновывать предложения по оптимизации проектных решений, используемых в автоматизированных системах подготовки производства
	Владеть Навыками анализа технологичности конструкций на этапе электронного проектирования технологической оснастки

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные системы подготовки самолетостроительного производства» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Понятие о CALS - технологиях	Жизненный цикл изделия и его этапы. Основные направления технологической подготовки производства	6	2	4	12	24
2	PLM-технологии и их применение	Особенности применения CAD систем. Особенности применения CAE систем	6	2	4	12	24
3	Проектирование технологического процесса и технологического оснащения для изготовления деталей	Задачи, решаемые с использованием CAM систем. Постпроцессоры. Системы автоматизации разработки технологических процессов.	6	2	4	12	24
4	Взаимодействие технологических служб предприятий при использовании MES систем	Структура MES систем. Использование ERP и MRP систем. Особенности применения SCADA систем.	6	4	2	12	24
5	Поддержка	Основные стандарты	6	4	2	12	24

	жизненного цикла при использовании CALS-технологий	CALS-технологий. Использование международных форматов обмена геометрической информацией					
6	Информационные системы поддержки эксплуатации самолетов.	Применение CRM систем. Особенности S&SM систем.	6	4	2	12	24
Итого			36	18	18	72	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Построение электронной модели детали (ЭМ)
2. Создание электронной модели узла
3. Подготовка ЭМ к расчету на прочность
4. Проведение прочностного расчета
5. Применение средств моделирования обработки
6. Автоматизированная подготовка технологической документации

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 10 семестре.

Примерная тематика курсового проекта: «Провести технологическую подготовку изготовления детали кронштейн»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- 1) Построение электронной модели детали (ЭМ)
- 2) Создание электронной модели узла
- 3) Подготовка ЭМ к расчету на прочность и проведение прочностного расчета
- 4) Настройка SCADA системы.
- 5) Применение программ моделирования изготовления

Автоматизированная подготовка технологической документации
Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-6	Знать правила документирования программных средств	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать вычислительную технику и специализированные программные средства на всех этапах проектирования, разработки и сопровождения автоматизированных систем подготовки производства	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками проектирования технологических процессов и технологического оснащения для изготовления деталей;	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	Знать методы обеспечения качества функциональности и надежности программных средств	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выдвигать и обосновывать предложения по оптимизации проектных решений, используемых в автоматизированных	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	системах подготовки производства			
	Владеть Навыками анализа технологичности конструкций на этапе электронного проектирования технологической оснастки	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 10 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-6	Знать правила документирования программных средств	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать вычислительную технику и специализированные программные средства на всех этапах проектирования, разработки и сопровождения автоматизированных систем подготовки производства	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками проектирования технологических процессов и технологического оснащения для изготовления деталей;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	Знать методы обеспечения качества функциональности и надежности программных	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	средств					
	Уметь выдвигать и обосновывать предложения по оптимизации проектных решений, используемых в автоматизированных системах подготовки производства	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть Навыками анализа технологичности конструкций на этапе электронного проектирования технологической оснастки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.	Концепция CALS
2.	Жизненный цикл изделия и его этапы
3.	Информационная модель сложного изделия.
4.	Автоматизированные системы делопроизводства
5.	Взаимодействие технологических служб при технологической подготовке
6.	Проектирование технологического процесса и технологического оснащения для изготовления деталей
7.	Совершенствование технологической подготовки при использовании CALS-технологий
8.	Технологичность конструкций на этапе электронного проектирования технологической оснастки
9.	Задачи, решаемые с использованием САМ систем. Постпроцессоры. Системы автоматизации разработки технологических процессов
10.	Структура Team-центра. Взаимодействие технологических служб при использовании Team-центра.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	Когда появились первые CAE-системы А. 60 Б. 40 В. 80 Г. 90
2	Укажите последовательность применения информационных систем проектирования А. CAE Б. САМ

	B. CAD
3	Расшифруйте аббревиатуру CAD А. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов Б. Международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин В. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки Г. Международное обозначение систем управления проектом и техническим документооборотом
4	Расшифруйте аббревиатуру CAE А. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов Б. Международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин В. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки Г. Международное обозначение систем управления проектом и техническим документооборотом
5	Расшифруйте аббревиатуру PDM А. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов Б. Международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин В. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки Г. Международное обозначение систем управления проектом и техническим документооборотом
6	Расшифруйте аббревиатуру CAM А. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов Б. Международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин В. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки Г. Международное обозначение систем управления проектом и техническим документооборотом
7	Отличаются ли понятия CALS-технологии и ИПИ-технологии А. нет Б. это разные понятия В. CALS-технологии составная часть ИПИ-технологии Г. CALS-технологии включает ИПИ-технологии.
8	Математическое представление геометрической формы, хранимое в памяти компьютера это - А. модель Б. форма

	В. образ Г. вид
9	Расшифруйте аббревиатуру CAE А. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов Б. Международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин В. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки Г. Международное обозначение систем управления проектом и техническим документооборотом
10	Расшифруйте аббревиатуру PDM А. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов Б. Международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин В. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки Г. Международное обозначение систем управления проектом и техническим документооборотом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Когда был разработан ряд серий международных стандартов, описывающих CALS-технологии А. 1990 Б. 2010 В. 2013 Г. 1959
2	При каркасном моделировании: А. модель полностью описывается в терминах точек и линий Б. модель полностью описывается в терминах точек, линий и поверхностей В. модель полностью описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело Г. Задаются только координаты вершин
3	При поверхностном моделировании: А. модель полностью описывается в терминах точек и линий Б. модель полностью описывается в терминах точек, линий и поверхностей В. модель полностью описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело Г. Задаются только координаты вершин
4	При твердотельном моделировании: А. модель полностью описывается в терминах точек и линий Б. модель полностью описывается в терминах точек, линий и поверхностей В. модель полностью описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело Г. Задаются только координаты вершин
5	Какой из способов моделирования является средством, обеспечивающим полное однозначное описание трехмерной геометрической формы

	А. твердотельное Б. поверхностное В. каркасное Г. Все вышеперечисленные
6	Какой метод является основным при расчете конструкций А. метод конечно-элементного анализа Б. метод аналогий В. Метод итераций Г. Метод синтеза
7	Какая из булевых операций определяет пространство внутри границ общей области объектов А. объединение Б. пересечение В. Вычитание Г. сложение
8	Какой метод является основным при расчете конструкций А. метод конечно-элементного анализа Б. метод аналогий В. Метод итераций Г. Метод синтеза
9	Укажите верную последовательность применения частей программ анализа А. библиотеки конечных элементов Б. препроцессор В. решатель Г. построцессор
10	Как называется программ, которая ассемблирует модели отдельных конечных элементов в общую систему алгебраических уравнений и решает её А. библиотеки конечных элементов Б. препроцессор В. решатель Г. построцессор

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1.	Концепция CALS
2.	Жизненный цикл изделия и его этапы
3.	Информационная модель сложного изделия.
4.	Автоматизированные системы делопроизводства
5.	Взаимодействие технологических служб при технологической подготовке
6.	Проектирование технологического процесса и технологического оснащения для изготовления деталей
7.	Совершенствование технологической подготовки при использовании CALS-технологий
8.	Технологичность конструкций на этапе электронного проектирования технологической оснастки

9.	Задачи, решаемые с использованием САМ систем. Постпроцессоры. Системы автоматизации разработки технологических процессов
10.	Структура Team-центра. Взаимодействие технологических служб при использовании Team-центра.
11.	PDM - управление проектными данными.
12.	PLM системы
13.	Интегрированная логистическая поддержка
14.	Системы технического обслуживания и ремонта.
15.	Материально-техническое обеспечение.
16.	Конструкторская документация.
17.	Технологии WorkFlow.
18.	Системы автоматизированной подготовки сопроводительной документации.
19.	Интеграция CAD-CAM-CAE - систем в CALS.
20.	Стандарт STEP
21.	Моделирование жизненного цикла изделия в IDEF
22.	Применение программных средств моделирования обработки для предотвращения столкновений и оптимизации технологических процессов
23.	Информационная модель сложного изделия.
24.	Автоматизированные системы делопроизводства
25.	Взаимодействие технологических служб при технологической подготовке
26.	Метод прямого проектирования
27.	Метод анализа
28.	Метод автоматического синтеза
29.	Функции контроля CAD системы
30.	Основные функции PDM систем
31.	Преимущества PDM систем
32.	Что представляет собой процедура анализа
33.	Что представляет собой структурный синтез

34.	Что представляет собой структурный синтез
35.	Понятие жизненного цикла изделия
36.	Каковы преимущества использования электронной модели изделия в современных САПР
37.	Какие программные средства CALS-технологий используются на стадиях жизненного цикла изделия
38.	В чем преимущества каркасного моделирования
39.	В чем преимущества поверхностного моделирования
40.	В чем преимущества твердотельного моделирования
41.	В чем преимущества каркасного моделирования

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Понятие о CALS -технологиях	ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	PLM-технологии и их применение	ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Проектирование технологического процесса и технологического	ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,

	оснащения для изготовления деталей		требования к курсовому проекту....
4	Взаимодействие технологических служб предприятий при использовании MES систем	ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Поддержка жизненного цикла при использовании CALS-технологий	ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Информационные системы поддержки эксплуатации самолетов.	ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Бром А.Е. Интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла наукоемкой продукции : учебник / Бром А.Е., Колобов А.А., Омельченко И.Н.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2008. — 293 с. — ISBN 978-5-7038-3091-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30874.html>
2. Черепяхин А.А. Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении : учебник / Черепяхин А.А., Агеев Е.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 495 с. — ISBN 978-5-4497-5199-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/158190.html>
3. Черепашков, А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учебник / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2024. — 592 с. — ISBN 978-5-906109-61-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128672.html>
4. Захаров О.В. Компьютерное моделирование технологических процессов и систем : учебное пособие / Захаров О.В.. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-7433-3554-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131666.html>
5. Гаваев, А. С. Цифровизация проектирования, моделирования и производства в машиностроении : монография / А. С. Гаваев, Е. М. Чикишев. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2023. — 161 с. — ISBN 978-5-9961-3171-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145137.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Компоненты электронной информационно-образовательной среды	Наименование и реквизиты подтверждающих документов
1	Наличие доступа к электронной библиотечной системе Подтверждение доступа к ЭБС, размещение информации об ЭБС на сайте (наименование ЭБС): - Электронно-библиотечная система IPR SMART - Электронно-библиотечная система "Лань" - Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - Электронная библиотека ВГТУ	https://www.iprbookshop.ru/ Договор №12900/25П от 30.06.2025 на оказание услуг по предоставлению права использования ЭБС IPRsmart https://e.lanbook.com/ Договор № 11 от 09.06.2025 г. о предоставлении доступа к разделам Базы данных и произведениям ЭБС ЛАНЬ https://elibrary.ru/ Лицензионный договор SCIENCE INDEX от 09.06.2025 № SIO-1147/2025 с ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА https://bibl.cchgeu.ru/catalog/ Положение об электронной библиотеке от 05.12.2022
2	Наличие доступа к электронным образовательным ресурсам и (или) профессиональным базам данных (подборкам информационных ресурсов по тематикам) в соответствии с содержанием реализуемой образовательной программы Подтверждение доступа к электронным образовательным ресурсам и (или) профессиональным базам данных (перечень электронных образовательных ресурсов и (или) профессиональных баз данных):	https://elibrary.ru/ https://polpred.com/

- eLIBRARY.RU SCIENCE INDEX - Polpred.com - НЭБ – Национальная электронная библиотека - ГОСТ Эксперт – единая база ГОСТов РФ - Базы данных ИНИОН РАН - КиберЛенинка - РЦНИ (Российский центр научной информации) - КонсультантПлюс - Образовательный портал ВГТУ - Информационный портал о гражданской авиации - Сайт Федерального агентства Российский авиации(РОСАВИАЦИЯ) - Сайт АвиаМИР инфо –об авиации наглядно и компетентно - SkyMoments Altair - Искусственный интеллект по гражданской авиации - Сайт Центрального Банка Российской Федерации - Сайт World Bank Group - Электронный бюджет. - Единый портал бюджетной системы Российской Федерации - Сайт Воздушное обозрение «В небо» - Онлайн-курс «Самолет: от пассажира к инженеру»: бесплатная версия - Сайт Академии Государственной корпорации «Ростех» : Ключевая отрасль Авиация	https://rusneb.ru/ https://gostexpert.ru/ https://inion.ru/ru/librariy/bazy-dannykh-inion-ran/ https://cyberleninka.ru/ https://www.rcsi.science/ https://www.consultant.ru/ https://old.education.ccheu.ru/ https://www.aviaru.net/ https://favt.gov.ru/ https://aviamirinfo.ru/ https://skymoments.ru/altair http://www.cbr.ru/ https://www.worldbank.org/ https://budget.gov.ru/ https://airreview.ru/ https://www.lektorium.tv/airplane https://rostec.academy/aviation
--	---

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

<https://ccheu.ru/university/materialno-tekhnicheskoe-obespechenie/>

31/6- Учебная аудитория Специализированное помещение для проведения занятий, оснащенное доской, учебными столами (партами), стульями , стендами, макетами, плакатами , оборудованием для демонстрации наглядного материала:

Мульт. проектор – 47475, Компьютер-9296.,экран–59409

Образец из композита 1 №59408; Макет Закрылка№59397; Макет Закрылка№59398; Макет Кат.Кресло№59398; Макет Об. шпангоута№59399; Макет Шпангоута№59399; Макет Пилона №59400; Макет Рулевая кол.№59401; Стенд Ил-86 №59402; Стенд кон. сам-та №59403; Стенд гидр. Обр.№59404; Обр. из композита 2№59535; Сплит система – 9288, доска – 1, шкаф – 2 , парта – 15/30 шт./п.м., стол преподавателя – 1, стул – 1, сеть Wi-Fi., плакаты

22/6-Дисплейный класс Специализированное помещение для проведения занятий, оснащенное доской, учебными столами (партами), стульями, стендами, макетами, плакатами, оборудованием для демонстрации наглядного материала: Мульт. проектор-9290, Экран-60445., Компьютер в составе «ВариантЭксперт» Операционная система – Windows 10 ProПрочее ПО – Acrobat Reader DC,3D Builder,LibreOffice ,Kaspersky Endpoint Security, Уч. лицензия на Опера (Си софт), уч. лицензия на прогр. (Си софт), доска – 1, шкаф – 2, плакат учебный – 4, компьютерный стол – 10, парта – 5, стул – 19, сеть Wi-Fi

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Компьютерные системы подготовки самолетостроительного производства» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета деталей самолетостроительного производства. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять

	теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

11 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Обновлен перечень рекомендуемой литературы	22.01.2026	
2			
3			