

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы автоматизации проектно-конструкторских работ

Образовательная программа: 24.03.04 Авиастроение , профиль: Самолето и вертолетостроение

Курс: 3 4, семестры : 6 7

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр	
№	Вид деятельности	6	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	4
2	Всего часов	108	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62	67
4	Лекции, час.	18	18
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	36	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	36	28
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	6	11
10	Самостоятельная работа, час.	46	77
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ	РГЗ
12	Вид аттестации	Э	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.03.04 Авиастроение

ФГОС введен в действие приказом №249 от 21.03.2016 г. , дата утверждения: 25.04.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.03.04 Авиастроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СиВС, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Эйхман Т. П.

Заведующий кафедрой:

Смирнов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем; в части следующих результатов обучения:	
у4. уметь применять методы математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов	
Компетенция ФГОС: ОПК.12 способность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, методы и средства компьютерной графики	
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность разрабатывать конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций; в части следующих результатов обучения:	
у6. уметь конструировать типовые узлы машин и элементы конструкций	
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность владеть методами и навыками моделирования и создания авиационных конструкций на основе современных информационных технологий с использованием средств автоматизации проектно-конструкторских работ; в части следующих результатов обучения:	
у7. уметь работать с современными САЕ-системами	
у9. уметь работать с современными САД-системами	
Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность владеть основами современного дизайна и эргономики; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин	
Компетенция ФГОС: ПК.10 способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь проводить экспериментальные исследования	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Основы автоматизации проектно-конструкторских работ</i>	
ОПК.6.з3 знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин	
1.о подходах к управлению инженерными данными и процессами, связанными с ними	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.о функциональных возможностях систем класса PDM	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.12.з2 знать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, методы и средства компьютерной графики	
3.о подходах к управлению нормативно-справочной информации	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.о нормативно-справочной документации, необходимой для автоматизации производственных процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.о современных системах и сферах применения систем класса PLM	Лекции; Самостоятельная работа
6.разделы ЕСКД, описывающие применение конструкторской документации в электронной форме	Лекции; Самостоятельная работа
7.роль и место нормативной документации в процессах автоматизации производства	Лекции; Лабораторные работы

8.объектно-ориентированное моделирование для создания информационной модели данных предприятия	Лекции; Лабораторные работы
ОПК.6.з3 знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин	
9.цели внедрения систем класса PDM	Лекции; Лабораторные работы
10.отличия между процессами оформления и выпуска КД в бумажной и электронной формах. Преимущества и недостатки каждого подхода	Лекции
11.область применения объектов справочников НСИ	Лекции
12.цели внедрения систем управления жизненным циклом изделия	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.10.у1 уметь проводить экспериментальные исследования	
13.проектировать нормативную документацию для обеспечения автоматизации производственных процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у7 уметь работать с современными САЕ-системами	
14.проектировать информационную модель данных предприятия	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у9 уметь работать с современными САД-системами	
15.проектировать процесс управления конструкторско-технологическим данными предприятия	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
16.подготавливать, выпускать и проводить изменения в конструкторской документации	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у7 уметь работать с современными САЕ-системами	
17.работы в системе класса PDM	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
18.проектировать нормативную документацию для обеспечения автоматизации производственных процессов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.10.у1 уметь проводить экспериментальные исследования	
19.проектировать информационную модель данных предприятия	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у6 уметь конструировать типовые узлов машин и элементы конструкций	
20.проектировать процесс управления конструкторско-технологическим данными предприятия	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у9 уметь работать с современными САД-системами	
21.подготавливать, выпускать и проводить изменения в конструкторской документации	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у6 уметь конструировать типовые узлов машин и элементы конструкций	
22.проектировать нормативную документацию для обеспечения автоматизации производственных процессов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.у4 уметь применять методы математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов	
23.проектировать информационную модель данных предприятия	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
24.проектировать процесс управления конструкторско-технологическим данными предприятия	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у6 уметь конструировать типовые узлов машин и элементы конструкций	
25.подготавливать, выпускать и проводить изменения в конструкторской документации	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у7 уметь работать с современными САЕ-системами	
26.работы в системе класса PDM	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у6 уметь конструировать типовые узлов машин и элементы конструкций	

27.разработки комплекта конструкторской документации в электронной форме	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у7 уметь работать с современными САЕ-системами	
28.использования объектов нси в процессах конструкторско-технологической подготовки производства	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у9 уметь работать с современными САД-системами	
29.разработки информационной модели данных предприятия	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
30.проектирования нормативной документации	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у7 уметь работать с современными САЕ-системами	
31.проектировать нормативную документацию для обеспечения автоматизации производственных процессов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.10.у1 уметь проводить экспериментальные исследования	
32.проектировать информационную модель данных предприятия	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
33.проектировать процесс управления конструкторско-технологическим данными предприятия	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
34.подготавливать, выпускать и проводить изменения в конструкторской документации	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у7 уметь работать с современными САЕ-системами	
35.работы в системе класса PDM	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у9 уметь работать с современными САД-системами	
36.разработки комплекта конструкторской документации в электронной форме	Лабораторные работы
ОПК.3.у7 уметь работать с современными САЕ-системами	
37.использования объектов нси в процессах конструкторско-технологической подготовки производства	Лабораторные работы
38.разработки информационной модели данных предприятия	Лабораторные работы
39.проектирования нормативной документации	Лабораторные работы
40.разделы ЕСКД, описывающие применение конструкторской документации в электронной форме	Лекции; Лабораторные работы
ОПК.6.з3 знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин	
41.роль и место нормативной документации в процессах автоматизации производства	Лекции; Лабораторные работы
ОПК.3.у7 уметь работать с современными САЕ-системами	
42.подготавливать, выпускать и проводить изменения в конструкторской документации	Лабораторные работы
ОПК.3.у9 уметь работать с современными САД-системами	
43.разработки комплекта конструкторской документации в электронной форме	Лабораторные работы
ОПК.1.у4 уметь применять методы математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов	
44.проектирования нормативной документации	Лабораторные работы

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Комплекс стандартов ЕСКД				

1. Обзор стандартов ЕСКД	6	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Обзор стандартов ЕСКД
Дидактическая единица: ЕСКД. Стандарты нового поколения				
2. Цели и область применения ЕСКД	0	2	10, 11, 6, 7, 8, 9	
Дидактическая единица: Электронная структура изделия. Вопросы практической реализации				
3. Конструкторская документация в электронной форме: КДЭ, ЭМД и ЭМСИ	0	3	10, 11, 12, 40, 41, 7, 8, 9	
4. Электронная подпись	0	2	10, 11, 8, 9	
Дидактическая единица: Разработка нормативно-технической документации на предприятии				
5. Конструктивная структура изделия, производственно-технологическая электронная структура изделия	3	3	10, 11, 12, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	Конструктивная структура изделия, производственно-технологическая электронная структура изделия
6. Взаимосвязь конструктивной и производственно-технологической структур изделия.	1	2	10, 11, 12, 8, 9	Взаимосвязь конструктивной и производственно-технологической структур изделия.
7. Виды и комплектность конструкторской документации при работе в информационной системе	0	2	10, 11, 12, 6, 7, 8, 9	
8. Обеспечение конструкторско-технологической подготовки производства НТД	0	2	10, 11, 12, 40, 41, 6, 7, 8, 9	
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Системы класса PDM				
9. История возникновения и развития PDM-систем. Предпосылки	0	2	1, 10, 12, 2, 6	
10. Функциональные возможности PDM-систем, требования к ним	0	2	11, 12, 13, 2, 3, 9	
Дидактическая единица: Проблематика внедрения PDM-систем на предприятиях				
11. Цели внедрения систем управления инженерными данными	0	1	10, 11, 2, 4, 40, 41	
12. Методика и проблемы внедрения систем управления инженерными данными	0	1	10, 11, 12, 40, 41, 6, 7, 8, 9	
14. Пример реализации процесса выпуска конструкторской документации в электронной форме. Взаимосвязь с процессами технологической подготовки производства	0	1	10, 11, 12, 40, 41, 6, 7, 8, 9	
Дидактическая единица: Управление процессами конструкторско-технологической подготовки производства на базе PDM-системы				
15. Элементы объектно-ориентированного моделирования. Информационная модель данных предприятия	0	1	10, 11, 12, 40, 41, 6, 7, 8, 9	

16. Определение НСИ. История возникновения понятия НСИ	0	2	10, 11, 12, 13, 14, 4	
17. Требования к системам управления НСИ	0	1	10, 11, 12, 3, 4, 40, 41, 6, 7, 8, 9	
Дидактическая единица: Понятие и область применения НСИ				
18. Выявление объектов НСИ в процессах конструкторско-технологической подготовки производства	0	1	10, 3, 4, 40, 41, 6, 7, 8, 9	
19. Внедрение систем управления НСИ как ключевое преимущество предприятия. Использование единой НСИ для удаленных предприятий	0	2	11, 13, 14, 19, 7	
Дидактическая единица: Управление НСИ				
20. Системы класса PLM. Понятие и область применения	0	2	1, 2, 3, 4, 5	
Дидактическая единица: Жизненный цикл изделия и его отражение в информационной системе				
21. Построение системы управления жизненным циклом изделия. Взаимодействие информационных систем	2	2	11, 17, 4, 5, 9	Построение системы управления жизненным циклом изделия. Взаимодействие информационных систем

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Комплекс стандартов ЕСКД				
3. Выпуск КД в системе PDM	6	16	1, 13, 14, 3, 4	Разработка объектов КД в системе PDM. Подготовка отчета, защита работы
Дидактическая единица: Электронная структура изделия. Вопросы практической реализации				
2. Система электронного описания изделия	4	4	12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 40, 41	Формирование структуры изделия в системе PDM. Подготовка отчета, защита работы
Дидактическая единица: Разработка нормативно-технической документации на предприятии				
4. Формирование структуры изделия и управление конфигурацией	8	8	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 7, 8, 9	Создание версий, модификаций изделия. Подготовка отчета, защита работы
5. Проведение конструктивных изменений в конструкторской документации	8	8	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39	Ведение конструктивных изменений на 3D моделях изделия. Подготовка отчета, защита работы
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Проблематика внедрения PDM-систем на предприятиях				

1. Проектирование конструкции летательного аппарата	22	22	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	Изучение функционала системы PDM- ТСЕ. Подготовка отчета, защита работы
Дидактическая единица: Управление процессами конструкторско-технологической подготовки производства на базе PDM-системы				
6. Элементы объектно-ориентированного моделирования. Информационная модель данных предприятия	4	14	35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44	Элементы объектно-ориентированного моделирования. Информационная модель данных предприятия

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ	13, 14, 15, 16, 17, 18	30	1
: Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Методическое указание к РГР [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5, 6	6	0
: Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Методическое указание к РГР [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	10	5
: Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Методическое указание к РГР [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568 . - Загл. с экрана.				
Семестр: 7				
1	РГЗ	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	61	7

: Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Методическое указание к РГР [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35	6	0
: Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Методическое указание к РГР [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	10	4
: Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Методическое указание к РГР [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559 . - Загл. с экрана. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 6	
Подготовка к занятиям:	10
Лекция:	10
Лабораторная:	20
РГЗ:	20
Экзамен:	40
Семестр: 7	
Подготовка к занятиям:	10
Лекция:	10
Лабораторная:	20
РГЗ:	20
Экзамен:	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.1	у4. уметь применять методы математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов	+		+
ОПК.12	з2. знать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, методы и средства компьютерной графики			+
ОПК.2	у6. уметь конструировать типовые узлы машин и элементы конструкций	+		+
ОПК.3	у7. уметь работать с современными САЕ-системами	+	+	+
	у9. уметь работать с современными САД-системами	+		+
ОПК.6	з3. знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин	+		+
ПК.10	у1. уметь проводить экспериментальные исследования	+		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Основы автоматизации проектно-конструкторских работ. Курс лекций : учебное пособие / [А. Ю. Слюняев и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 78, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000203033
2. Эйхман Т. П. Данные. Технологии управления данными [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162545. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: [http://\(www.elibrary.ru\)](http://(www.elibrary.ru)). – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/>. – Загл. с экрана.
6. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
8. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Эйхман Т. П. Методическое указание к РГР [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162559. - Загл. с экрана.
2. Эйхман Т. П. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман, Татьяна Петровна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162566. - Загл. с экрана.
3. Эйхман Т. П. Управление проектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. П. Эйхман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162568. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс	сопровождение лекции- презентации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ” Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы автоматизации проектно-конструкторских работ

Образовательная программа: 24.03.04 Авиастроение , профиль: Самолето и
вертолетостроение

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы автоматизации проектно-конструкторских работ приведена в Таблице.

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиационных летательных аппаратов и их систем	у4. уметь применять методы математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов	Проведение конструктивных изменений в конструкторской документации Система электронного описания изделия Формирование структуры изделия и управление конфигурацией Элементы объектно-ориентированного моделирования. Информационная модель данных предприятия	Отчет по лабораторной работе	Экзамен ,вопросы
ОПК.12 способность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию	з2. знать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, методы и средства компьютерной графики	Взаимосвязь конструктивной и производственно-технологической структур изделия. Виды и комплектность конструкторской документации при работе в информационной системе Внедрение систем управления НСИ как ключевое преимущество предприятия. Использование единой НСИ для удаленных предприятий Выявление объектов НСИ в процессах конструкторско-технологической подготовки производства История возникновения и развития PDM-систем. Предпосылки Конструктивная структура изделия, производственно-технологическая электронная структура изделия Конструкторская документация в электронной форме: КДЭ, ЭМД и ЭМСИ Методика и проблемы внедрения систем управления инженерными данными Обеспечение конструкторско-технологической подготовки производства НТД Обзор стандартов ЕСКД Определение НСИ. История возникновения понятия НСИ Построение системы управления жизненным циклом изделия. Взаимодействие информационных систем Пример реализации процесса выпуска конструкторской		Экзамен , вопросы

		документации в электронной форме. Взаимосвязь с процессами технологической подготовки производства Системы класса PLM. Понятие и область применения Требования к системам управления НСИ Функциональные возможности PDM-систем, требования к ним Цели внедрения систем управления инженерными данными Цели и область применения ЕСКД Электронная подпись Элементы объектно-ориентированного моделирования. Информационная модель данных предприятия		
ОПК.2 способность разрабатывать конструкции изделий авиационных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций	уб. уметь конструировать типовые узлов машин и элементы конструкций	Проведение конструктивных изменений в конструкторской документации Проектирование конструкции летательного аппарата Система электронного описания изделия Формирование структуры изделия и управление конфигурацией	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы
ОПК.3 способность владеть методами и навыками моделирования и создания авиационных конструкций на основе современных информационных технологий с использованием средств автоматизации проектно-конструкторских работ	у7. уметь работать с современными САЕ-системами	Внедрение систем управления НСИ как ключевое преимущество предприятия. Использование единой НСИ для удаленных предприятий Выпуск КД в системе PDM Выявление объектов НСИ в процессах конструкторско-технологической подготовки производства Конструкторская документация в электронной форме: КДЭ, ЭМД и ЭМСИ Методика и проблемы внедрения систем управления инженерными данными Обеспечение конструкторско-технологической подготовки производства НТД Определение НСИ. История возникновения понятия НСИ Построение системы управления жизненным циклом изделия. Взаимодействие информационных систем Пример реализации процесса выпуска конструкторской документации в электронной форме. Взаимосвязь с процессами технологической подготовки производства Проведение конструктивных	Отчет по лабораторной работе РГЗ,	Экзамен, вопросы.

		изменений в конструкторской документации Проектирование конструкции летательного аппарата Система электронного описания изделия Требования к системам управления НСИ Формирование структуры изделия и управление конфигурацией Цели внедрения систем управления инженерными данными Элементы объектно-ориентированного моделирования. Информационная модель данных предприятия		
ОПК.3	у9. уметь работать с современными CAD-системами	Проведение конструктивных изменений в конструкторской документации Проектирование конструкции летательного аппарата Система электронного описания изделия Формирование структуры изделия и управление конфигурацией Элементы объектно-ориентированного моделирования. Информационная модель данных предприятия	Отчет по лабораторной работе	Экзамен
ОПК.6 способность владеть основами современного дизайна и эргономики	з3. знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин	Взаимосвязь конструктивной и производственно-технологической структур изделия. Виды и комплектность конструкторской документации при работе в информационной системе Внедрение систем управления НСИ как ключевое преимущество предприятия. Использование единой НСИ для удаленных предприятий Выявление объектов НСИ в процессах конструкторско-технологической подготовки производства История возникновения и развития PDM-систем. Предпосылки Конструктивная структура изделия, производственно-технологическая электронная структура изделия Конструкторская документация в электронной форме: КДЭ, ЭМД и ЭМСИ Методика и проблемы внедрения систем управления инженерными данными Обеспечение конструкторско-технологической подготовки производства НТД Обзор стандартов ЕСКД Определение НСИ. История возникновения понятия НСИ Построение системы управления жизненным	Отчет по лабораторной работе	Экзамен

		циклом изделия. Взаимодействие информационных систем Пример реализации процесса выпуска конструкторской документации в электронной форме. Взаимосвязь с процессами технологической подготовки производства Система электронного описания изделия Системы класса PLM. Понятие и область применения Требования к системам управления НСИ Функциональные возможности PDM-систем, требования к ним Цели внедрения систем управления инженерными данными Цели и область применения ЕСКД Электронная подпись Элементы объектно-ориентированного моделирования. Информационная модель данных предприятия		
ПК.10/ЭИ способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	ул. уметь провести экспериментальные исследования	Внедрение систем управления НСИ как ключевое преимущество предприятия. Использование единой НСИ для удаленных предприятий Выпуск КД в системе PDM Определение НСИ. История возникновения понятия НСИ Проведение конструктивных изменений в конструкторской документации Проектирование конструкции летательного аппарата Система электронного описания изделия Формирование структуры изделия и управление конфигурацией Функциональные возможности PDM-систем, требования к ним	Отчет по лабораторной работе	Экзамен

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.12, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.6, ПК.10/ЭИ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание

(работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.12, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.6, ПК.10/ЭИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое 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 виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое 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 из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра самолето- и вертолетостроения

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы автоматизации проектно-конструкторских работ», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-30 ____, второй вопрос из диапазона вопросов 31-60 ____ (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для экзамена

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № ____

к экзамену по дисциплине «Основы автоматизации проектно-конструкторских работ»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 0-9 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 10-19 баллов.
- Ответ на билет (тест) для экзамена билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 20-29 баллов.
- Ответ на билет (тест) для экзамена билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит

комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, оценка составляет __30-40__ баллов.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее _10_ баллов (из __40__ возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы автоматизации проектно-конструкторских работ»

1. Опишите разницу между автоматизацией черчения и геометрическим моделированием.
2. Назовите и опишите виды геометрического моделирования.
3. Каковы основные функции твердотельного (объемного) моделирования?
4. Опишите три типа декомпозиционных моделей.
5. Что такое CSG-дерево? Опишите алгоритм перевода CSG -дерева в октантное дерево.
6. В чем разница между геометрией и топологией граничной модели?
7. Приведите формулу Эйлера-Пуанкаре и опишите операторы Эйлера. Какими свойствами они обладают?
8. Что такое объемные параметры и как они рассчитываются по граничной модели?
9. Какова базовая функциональность пакетов геометрического моделирования? Приведите примеры таких пакетов.
10. Назовите основные способы задания кривых и поверхностей в трехмерном аффинном пространстве. Приведите примеры.
11. Назовите основные классы трансформаций в трехмерном аффинном пространстве. Какими геометрическими параметрами они характеризуются?
12. Опишите матричное представление трансформации в трехмерном аффинном пространстве и назовите его свойства,
13. Приведите алгоритмы вычисления матричного представления трехмерной трансформации по ее геометрическим параметрам и наоборот.
14. Что такое однородные координаты? В чем преимущества их использования для представления трансформаций в трехмерном аффинном пространстве?
15. Дайте определение C_n и G_n гладкости кривых и поверхностей. Какой класс гладкости является предпочтительным на практике и почему?
16. Что такое билинейный лоскут и лоскут Кунса? Каковы их геометрические свойства?
17. Какие существуют способы задания поверхности по двум кривым?
18. В чем разница между Эрмитовой и кубической кривыми? Выведите формулу задания Эрмитовой кривой.
19. Как задается бикубическая поверхность? Что такое лоскут Фергюсона?
20. Дайте определение кривой Безье. Каковы ее геометрические свойства?
21. Опишите алгоритм де Кастельжо и объясните, как с его помощью можно построить кривую Безье шестой степени.
22. Как задаются однородные B-сплайновые кривые и поверхности?
23. Что такое NURBS? Какие классы кривых и поверхностей описываются с помощью NURBS?
24. Опишите типичные схемы обмена геометрическими данными между CAD-системами.
25. Опишите формат IGES.

26. Опишите формат DXF. Какова область его применения?
28. Опишите формат STEP. В чем его преимущества перед IGES?
29. Что такое мозаичные модели, и каковы области их применения?
30. Опишите формат STL. Каковы его недостатки?
31. Опишите схему "прототип-экземпляр" для моделирования конструктивных элементов.
32. Что такое цикл обновления конструктивного элемента?
33. Для чего используются инженерные параметры?
34. Опишите типичные отношения базы знаний.
35. Что такое параметрическая оптимизация в САПР? Приведите примеры.
36. Как в САПР задаются экспертные знания?
37. Дайте общее определение задаче удовлетворения ограничений.
38. Дайте общее определение задачам условной и безусловной оптимизации.
39. Как можно классифицировать методы поиска и оптимизации решения?
40. Что такое станок с ЧПУ?
41. Что такое степени свободы станка? Как строится система координат станка?
42. Что такое G-код? Приведите примеры блоков команд.
43. Что такое CL- данные? Для чего нужны постпроцессоры при программировании станков с ЧПУ?
44. Как осуществляется генерация программ для станков с ЧПУ по CAD- моделям?
45. Охарактеризуйте известные методы быстрого прототипирования и изготовления.
46. Что такое виртуальная инженерия и цифровое производство? Приведите примеры.
47. В чем состоит модифицированный подход к технологической подготовке производства?
48. Опишите генеративный подход к технологической подготовке производства.
49. Опишите известные методы распознавания конструкторско-технологических элементов.
50. Что такое цифровой макет изделия и спецификация материалов? Каковы типичные свойства системы управления данными об изделии (PLM)?
51. Опишите три фундаментальные концепции PLM.
52. Опишите основные блоки системы планирования ресурсов предприятия. Каковы потоки информации между системами ERP и PLM?
53. Охарактеризуйте преимущества внедрения PLM на предприятии авиастроения.
54. Что понимается под информационной безопасностью?
55. Что угрожает информационной безопасности?
56. Ущерб от атак на информационную безопасность.
57. Классификация вредоносного ПО.
58. Классификация вредоносного ПО (по Е. Касперскому)
59. Методы обеспечения информационной безопасности.
60. Методы защиты информации. Современная криптография. Аппаратная защита ПО.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы автоматизации проектно-конструкторских работ», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выполнить анализ и исследование информационных потоков в среде автоматизированного производства.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны разработать схемы потоков, определить форматы данных участвующих в процессе и методов их интеграции.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Анализ объекта автоматизированного изготовления
2. Проектирование топологической модели информационных и функциональных связей объекта производства и инфраструктуры
3. Модель объекта производства, его чертеж
4. Комплект документного сопровождения

Оцениваемые позиции:

- соответствие заданию и требуемой структуре
- полнота насыщения информацией
- качество оформления
- самостоятельность при решении задания
- ритмичность выполнения.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-4 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 5-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 10-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 14-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Из 100 максимальных и минимальных баллов РГЗ включает в себя 20-5 баллов.

Критерий оценки	балл
-----------------	------

1. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению РГзаданий». 2. Приведена математическая запись законов и методов. 3. Схемы подкреплены фактическим материалом с вариантами решений 4. Защита проведена в виде презентации с оценкой доклада, качества слайдов	20-10
1. Решение не содержит ошибок принципиального характера 2. Решение выполнено в соответствии с «Общими замечаниями по выполнению и оформлению РГ заданий».	10-5
Выполнен чужой вариант	незачет
За каждый день просрочки от назначенного срока	-1
1. Работа сдана не в срок с опозданием более 3 недель от назначенного срока 2. При представлении чужого варианта и последующей полной переделке. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению РГ заданий».	0

Общие замечания по выполнению и оформлению заданий

Текст задания должен быть переписан в пояснительную записку контрольного задания полностью. В пояснительной записке требуемые расчеты должны сопровождаться словесными пояснениями. Нельзя приводить только расчетные формулы и конечные результаты. Студент оформляет пояснительную записку в объеме до 10-12 страниц машинописного текста, чертежного шрифта не менее 3 мм или компьютерной верстки (шрифт 12-14, интервал 1,5). Пояснительная записка выполняется на листах бумаги формата А4 и оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД к текстовой документации (ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Построение модели информационных потоков для участка сборки узла центроплана

Построение модели информационных потоков для участка сборки панели

Построение модели информационных потоков для участка фрезерной обработки крупногабаритных деталей летательных аппаратов

5.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра самолето- и вертолетостроения

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы автоматизации проектно-конструкторских работ», 7 семестр

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-8, второй вопрос из диапазона вопросов 8-15 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Основы автоматизации проектно-конструкторских работ»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

1. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-9 балла.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 10-19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 20-29 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 30-40 *баллов*.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы автоматизации проектно-конструкторских работ»

1. Назовите преимущества стандартизации и унификации изделий, оборудования, технологических процессов.
 2. Перечислите критерии оценки технологичности изделий. Для чего проводят отработку конструкций изделий на технологичность?
 3. Назовите основные подходы к проектированию технологии изготовления изделий в АПС.
 4. Назовите особенности работы инструмента в условиях АП. Для чего необходимо кодирование инструментов на многооперационных станках с ЧПУ?
 5. Какие задачи решает станок с ЧПУ? Как происходит преобразование информации при изготовлении деталей на станках с ЧПУ?
 6. В какой последовательности разрабатывают ТП и УП? Перечислите особенности изготовления деталей на станках с ЧПУ.
 7. В чем состоит математическое моделирование? Какие требования предъявляют к ММ? По каким признакам классифицируются ММ?
 8. В чем заключается условие применения автоматической сборки?
 9. Назовите последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки.
 10. Какое влияние оказывают на процесс формирования виртуальной производственной системы (ВПС) характеристики средств вычислительной техники и правильность выбора методов математического моделирования для получения необходимой для этого формирования информации?
 11. Чем продиктована необходимость использования метода имитационного моделирования при определении рациональной конфигурации ВПС.
 12. Что такое цифровой макет изделия и спецификация материалов? Каковы типичные свойства системы управления данными об изделии (PLM)?
 13. Опишите три фундаментальные концепции PLM.
 14. Опишите основные блоки системы планирования ресурсов предприятия. Каковы потоки информации между системами ERP и PLM?
 15. Практические подходы к интеграции систем PLM с CRM, SCM, ERP.
- Охарактеризуйте преимущества внедрения PLM на предприятии авиастроения.

Пример задачи:

Построить алгоритм создания чертежа детали летательного аппарата:

Команды построения: Координатная ось, Координатная плоскость,

Команды построения: Обрезка тела, Смещение грани.

Выделение кривой/поверхности/тела.

Операции создания, обрезки и расширения тонколистовых тел (поверхностей).

Придание толщины, операции прямого моделирования.

Создание кривой сечения и пересечения.

Анализ размеров: Измерение расстояния, Измерение угла.

4.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы автоматизации проектно-конструкторских работ», 7 семестр

1. Методика оценки

Содержание расчетно-графической работы(РГЗ): создание электронной модели детали летательного аппарата

Структура работы:

1. Определить функциональное назначение объекта проектирования.
2. Принять конструкторские решения по выбору баз, системы координат, количества моделируемых тел, операций.
3. Принять конструкторские решения по стратегии предстоящих изменений.
4. Выстроить оптимальный алгоритм создания модели.
5. По документации NX создать модель. Модель версии 1
6. Выполнить модель, применяя другие методы проектирования.

1. Критерии оценки

Каждое задание РГЗ оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части КР, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-4 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части КР выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 5-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны ,но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 10-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 15-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Из 100 максимальных и минимальных баллов РГЗ включает в себя 30-15 баллов.

РГЗ критерий оценки	балл
1. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению заданий».	20-10
2. Приведена математическая запись законов и методов.	

1. Решение не содержит ошибок принципиального характера 2. Решение выполнено в соответствии с «Общими замечаниями по выполнению и оформлению заданий».	9-5
Выполнен чужой вариант	незачет
За каждый день просрочки от назначенного срока	-1
1. Работа сдана не в срок с опозданием более 3 недель от назначенного срока 2. При представлении чужого варианта и последующей полной переделке. Расчетные задания должны быть оформлены согласно требованиям, приведенным в «Общих замечаниях по выполнению и оформлению заданий».	0

3. Примерный перечень тем РГЗ

«Проектирование электронной модели детали летательного аппарата- кронштейн»

4. Общие замечания по выполнению и оформлению заданий

Текст задания должен быть переписан в пояснительную записку задания полностью. В пояснительной записке требуемые расчеты должны сопровождаться словесными пояснениями. Нельзя приводить только расчетные формулы и конечные результаты. Студент оформляет пояснительную записку в объеме до 10-20 страниц машинописного текста, чертежного шрифта не менее 3 мм или компьютерной верстки (шрифт 12-14, интервал 1,5). Пояснительная записка выполняется на листах бумаги формата А4 и оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД к текстовой документации (ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 2.106-96)