

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Тумасов А.В.
подпись ФИО

« 24 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.9 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ

для подготовки специалистов

Специальность: **24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»**

Направленность (программы): **«Самолетостроение»**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки **2021, 2022**

Выпускающая кафедра: КиАТ

Кафедра-разработчик: КиАТ

Объем дисциплины 108 часов /3 з.е

Промежуточная аттестация: зачёт – 9 семестр

Разработчики: Дробышевский В.Г., доцент
Себин А. С., ассистент

Нижний Новгород, 2022

Рецензент: Кирасиров Владимир Васильевич, 1-й заместитель технического директора
НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК МиГ»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», утвержденного приказом МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ 4 августа 2020 № 877, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол № 14 от «12» апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Кораблестроение и авиационная техника»

протокол заседания от «20» мая 2022 г. № 7

И.о. заведующего кафедрой _____ Н.В. Калинина
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ №24.05.07-С-40

Начальник МО _____/
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И.Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .	4
4. Структура и содержание дисциплины	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	17
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	18
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	19
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	21
Рецензия на рабочую программу дисциплины	24
Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

знакомство студентов с принципами и методологией решения задач в проектировании и постройке самолетов на основе современных информационных технологий.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

овладение современными системами автоматизированного проектирования (САПР) самолетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Информационные технологии в самолетостроении» включена в вариативную часть Б1.В.ОД.9. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина изучается в 9 семестре, завершается зачетом, выполнением расчетно-графической работы (РГР).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Системы приборного оборудования», «Конструирование самолета», «Конструкция самолета», базируется на результатах изучения студентами самолетостроительных дисциплин, а также на знании основ информатики и компьютерной графики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В формировании компетенций, указанных в таблице 1, также участвуют дисциплины, указанные в таблице 2.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, практик участвующих в формировании компетенций	Курс /семестр обучения										
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс		6 курс
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-2	Инженерная графика		•	•	•	•						
	Динамика полета самолета						•	•				
	Строительная механика самолетов						•	•				
	Конструирование самолетов						•	•	•			
	Прочность конструкций							•	•			
	Силовая установка								•			
	Системы механического оборудования								•			
	Системы приборного оборудования									•		
	Информационные технологии в самолетостроении									•		
	Проектирование самолетов									•	•	
	Технологические основы проектирования самолетов										•	

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, практик участвующих в формировании компетенций	Курс /семестр обучения										
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс		6 курс
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Конструкция самолета (вертолета)						•					
	Проектно-конструкторская практика								•			
	Конструкторская практика										•	
	Преддипломная практика											•
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											•
ПК-10	Основы 3D моделирования								•			
	Информационные технологии в самолетостроении									•		
	Преддипломная практика											•
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											•

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (ОП) указан в таблице 2.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		<i>Знать:</i>	<i>Уметь:</i>	<i>Владеть:</i>	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-2 Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий при конструировании деталей, агрегатов планера и систем оборудования воздушного судна использованием средств автоматизации проектирования	ИПК-2.3. Способен использовать стандартные пакеты прикладных программ при проведении проектно-конструкторских работ, средства автоматизации проектирования.	- технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия, конструирования и проектирования летательных аппаратов, САПР летательных аппаратов	- выбирать и использовать средства автоматизации проектирования летательных аппаратов	- навыками работы в существующих САПР; - навыками разработки чертежей общего вида и компоновочных чертежей, разработкой конструктивных компоновочных чертежей	Результаты опроса на лекциях, участие в групповых обсуждениях; контроль выполнения расчётно-графической работы	Вопросы на зачёте; защита расчётно-графической работы
ПК-10 Способен осваивать и применять цифровые технологии для создания самолетов различного целевого назначения	ИПК-10.1 Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. ИПК-10.2 Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области;	- планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; - работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности.	методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.	Результаты опроса на лекциях и практических занятиях, контрольные вопросы	Вопросы на зачёте

Профессиональный стандарт: 32.003 Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов

Трудовая функция: D/01.7 Разработка технического задания, эскизного и технического проектов

Трудовые действия:

разработка электронных моделей ответственных деталей и агрегатов каркаса АТ.

Трудовые умения:

использовать программы 3D-моделирования.

Трудовые знания:

системы автоматизированного проектирования;

ЕСКД.

Профессиональный стандарт: 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники

Трудовая функция: F/02.6 Разработка ответственных деталей и агрегатов каркаса АТ и их электронных моделей

Трудовые умения:

использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации;

использовать стандартные пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, графическом оформлении проекта.

Трудовые знания:

технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия;

основы САПР;

ЕСКД.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Объем дисциплины (общая трудоёмкость) составляет 3 зачетных единиц (з.е), что составляет 108 часов, в том числе аудиторная работа с преподавателем 51 час, самостоятельная работа студентов 52 часа. Распределение часов по видам работ по 9 семестру представлено в таблице 3.

Таблица 3- Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		9
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	56	56
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛБ)	17	17
1.2. Внеаудиторная, в том числе:	5	5
контактная работа на промежуточном контроле (расчётно-графическая работа)	1	1
консультации по дисциплине	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	52	52
расчётно-графическая работа (подготовка)	20	20
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и т.д.)	20	20
Подготовка к зачёту	12	12

Дисциплина «Информационные технологии в самолетостроении» состоит из лекций и практических занятий. Содержание дисциплины по видам работ приведено в таблице 4.

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	КСР					
9 семестр									
ПК-2 ИПК-2.3 ПК-10 ИПК-10.1 ИПК-10.2	Раздел 1. Введение					-	Лабораторные работы: выполнение лабораторных работ, консультации по ходу выполнения расчётно-графической работы. Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	«НАЗ «Сокол»	Не предусмотрен
	Тема 1.1. Цели и задачи курса. Организация учебного процесса. Расчётно-графическая работа. Литература по дисциплине.	1	-	-	-	-		1	
	Раздел 2. Современное представление процесса и объекта проектирования с позиций информационных технологий					Проработка лекционного материала [1] С. 30-53		«НАЗ «Сокол»	Не предусмотрен
	Тема 2.1. Проектирование с позиций информационных технологий	2	-	-	1			2	
	Тема 2.2. Понятия и принципы методологии проектирования	2	-	-	1			2	
	Тема 2.3. Процедурная модель проектирования	2	-	-	1			2	
	Тема 2.4. Математическая модель объекта проектирования	2	-	-	1			2	
	Тема 2.5. Системный подход в проектировании	2	-	-	1	2			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	КСР					
	Тема 2.6. Гибкие производственные системы (ГПС)	2	-	-	1		Лабораторные работы: выполнение лабораторных работ, консультации по ходу выполнения расчётно-графической работы. Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	2	
ПК-2 ИПК-2.3 ПК-10 ИПК-10.1 ИПК-10.2	Раздел 3. Основные понятия САПР/АСТПП					Проработка лекционного материала [1] С. 54-96		«НАЗ «Сокол»	Не предусмотрен
	Тема 3.1. Принципы построения. Цель создания системы САПР/АСТПП.	2	-	-	1			2	
	Тема 3.2. Состав и структура САПР/АСТПП.	2	-	-	1			2	
	Тема 3.3. Виды обеспечения САПР/АСТПП.	2	-	-	1			2	
	Тема 3.4. Эргономика и автоматизированные системы.	3	-	-	1			3	
ПК-2 ИПК-2.3 ПК-10 ИПК-10.1 ИПК-10.2	Раздел 4. Структура и организационное построение САПР					Проработка лекционного материала и подготовка к лабораторным работам [1] С. 94-160		«НАЗ «Сокол»	Не предусмотрен
	Тема 4.1. Структура и организационное построение САПР	3	-	-	1			3	
	Тема 4.2. Структура и организация построения автоматизированных систем в области подготовки производства: Unigraphics NX4:	3	17	-	7			20	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	КСР					
ПК-2 ИПК-2.3 ПК-10 ИПК-10.1 ИПК-10.2	Глава 4.2.1. Начало работы в NX4. Интерфейс NX4. Общие инструменты NX4. Меню Файл, Вид, Формат. Настройки NX4. Меню Инструменты, РСК, Информация.	-	1	-	-	Проработка лекционного материала и подготовка к лабораторным работам [1] С. 94-160	Лабораторные работы: выполнение лабораторных работ, консультации по ходу выполнения расчётно-графической работы. Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	1	Не предусмотрен
	Глава 4.2.2. Моделирование в NX4. Создание объектов. Меню Изменение. Элементы проектирования. Меню анализа.	-	1	-	-			1	
	Глава 4.2.3. Проектирование фюзеляжа	-	2	-	-			2	
	Глава 4.2.4. Проектирование крыльевой системы	-	2	-	-			2	
	Глава 4.2.5. Проектирование шасси	-	2	-	-			2	
	Глава 4.2.6. Проектирование узлов	-	1,5	-	-			1,5	
	Глава 4.2.7. Проектирование агрегатов	-	1,5	-	-			1,5	
	Глава 4.2.8. Проектирование оперения	-	2	-	-			2	
	Глава 4.2.9. Проектирование топливных баков	-	1	-	-			1	
	Глава 4.2.10. Схема членения самолета	-	1	-	-			1	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	КСР					
ПК-2 ИПК-2.3 ПК-10 ИПК-10.1 ИПК-10.2	Глава 4.2.11. Конструктивно-силовая схема	-	1	-	-	Проработка лекционного материала и подготовка к лабораторным работам [1] С. 94-160	Лабораторные работы: выполнение лабораторных работ, консультации по ходу выполнения расчётно-графической работы. Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	1	Не предусмотрен
	Глава 4.2.12. Насыщение фюзеляжа	-	1	-	-			1	
	Тема 4.3. Структура и построение учебной САПР самолетов	3	-	-	1			3	
	Тема 4.4. Структура и построение САПР	3	-	-	1			3	
	Консультации по дисциплине	-	-	4	-	4			
	Расчётно-графическая работа (РГР) Зачет	-	-	1	20 12	1			
	ИТОГО ЗА 9 СЕМЕСТР	34	17	5	52		56		
	ИТОГО по дисциплине	108					56		

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: проверка знаний по темам лекционных занятий, проверяется готовность к лабораторным работам, оценивается ход выполнения расчётно-графической работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лекционным занятиям, проработку и закрепление пройденного лекционного материала, работу с рекомендуемой литературой, выполнение расчётно-графической работы, а также подготовку к зачёту.

Выполнение расчётно-графической работы является обязательным условием. Задания выдаются индивидуально каждому студенту. Требования, а также темы к расчётно-графической работе приведены в главе 11.

В конце семестра перед преподавателем студент защищает выполненную расчётно-графическую работу.

Текущий контроль осуществляется на лекционных занятиях. По завершении изучения темы преподаватель проверяет степень ее усвоения в виде экспресс-опроса по 15 минут в конце занятия. На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют лабораторные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется на зачете в устной форме.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Перечень тем РГР, техническое задание на выполнение КП приведены в разделе 10 настоящей РПД.

Типовые зачетные вопросы для промежуточной аттестации приведены в разделе 11 настоящей РПД.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая / традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации знаний.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по пятибалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет» (таб.5).

Таблица 5

Шкала оценивания	РГР, зачёт
85-100	зачет
70-84	
60-69	
0-59	незачет

Критерии выставления оценок приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «незачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «зачтено» 60-100% от max рейтинговой оценки контроля		
ПК-2 Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий при конструировании деталей, агрегатов планера и систем оборудования воздушного судна использованием средств автоматизации проектирования	ИПК-2.3. Способен использовать стандартные пакеты прикладных программ при проведении проектно-конструкторских работ, средства автоматизации проектирования.	Не знает технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия, конструирования и проектирования летательных аппаратов, САПР летательных аппаратов. Не умеет выбирать и использовать средства автоматизации проектирования летательных аппаратов. Не владеет навыками работы в существующих САПР и навыками разработки чертежей общего вида и компоновочных чертежей, разработкой конструктивных компоновочных чертежей.	Имеет представление о технологиях информационной поддержки жизненного цикла изделия, конструирования и проектирования летательных аппаратов, САПР летательных аппаратов. С ошибками выбирает и использует средства автоматизации проектирования летательных аппаратов. Плохо владеет навыками работы в существующих САПР и навыками разработки чертежей общего вида и компоновочных чертежей, разработкой конструктивных компоновочных чертежей.	Знает технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия, конструирования и проектирования летательных аппаратов, САПР летательных аппаратов. Умеет выбирать и использовать средства автоматизации проектирования летательных аппаратов. С незначительными ошибками владеет навыками работы в существующих САПР и навыками разработки чертежей общего вида и компоновочных чертежей, разработкой конструктивных компоновочных чертежей.	Знает и хорошо ориентируется в современных технологиях информационной поддержки жизненного цикла изделия, конструирования и проектирования летательных аппаратов, САПР летательных аппаратов. Умеет выбирать оптимальные и без затруднений использовать средства автоматизации проектирования летательных аппаратов. На довольно высоком уровне владеет навыками работы в существующих САПР и навыками разработки чертежей общего вида и компоновочных чертежей, разработкой конструктивных компоновочных чертежей.
ПК-10 Способен осваивать и применять цифровые технологии для создания самолетов	ИПК-10.1 Осваивает цифровые технологии математического и информационного	Не знает постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в про-	Имеет представление о проблемах математического и информационного моделирования сложных систем в про-	Знает постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профес-	Знает и хорошо ориентируется в постановке проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной обла-

различного целевого назначения	моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. ИПК-10.2 Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	фессиональной области. Не умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности, работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности. Не владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.	фессиональной области. Не рационально планирует процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности, плохо работает на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности. Плохо владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.	сиональной области. Умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности, работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности. Владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	сти. Умеет быстро планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности, работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности. На довольно высоком уровне владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике
--------------------------------	--	--	---	--	---

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 7

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Капустин Н.М. Автоматизация машиностроения : Учебник для вузов / Н.М. Капустин, Н.П. Дьяконова, П.М. Кузнецов; Под ред.Н.М.Капустина. - М. : Высш.шк., 2003. - 224 с. : ил. - Библиогр.:с.222-223. - ISBN 5-06-004072-0 : 104-30.	20
2	Тудакова Н.М. САПР технологических процессов механической и физико-технической обработки : Учеб.пособие / Н.М. Тудакова, М.М. Деулин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 127 с. : ил. - Библиогр.:с.125. - ISBN 978-5-502-00496-1 : 108-30.	60
3	Житомирский Г.И. Конструкция самолетов : Учебник / Г.И. Житомирский. - 3-е изд.,перераб.и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 406 с. : ил. - Библиогр.:с.401-402. - ISBN 5-217-03299-5 : 500-00.	27
4	Проектирование самолетов : Учебник / С.М. Егер [и др.]. - 4-е изд. ; Репр.изд.1983 г. - М. : Логос, 2005. - 648 с. - Прил.:с.578-611. - Библиогр.:с.612-613. - ISBN 5-98704-022-1 : 290-00. Авторы: Егер С.М., Мишин В.Ф., Лисейцев Н.К., Бадягин А.А., Ротин В.Е.	21

6.2. Справочно-библиографическая литература

Таблица 8

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Единые Нормы Летной Годности гражданских транспортных самолетов. 1985	1
2	Авиационные правила – 23, Нормы летной годности гражданских легких самолетов, 2019	https://sudact.ru/law/aviatsionnye-pravilachast-23-normy-letnogo-godnosti/aviatsionnye-pravila/
3	Авиационные правила – 25, Нормы летной годности самолетов транспортной категории , 2009	https://sudact.ru/law/aviatsionnye-pravilachast-25-normy-letnogo-godnosti/aviatsionnye-pravila/
4	Машиностроение : Энциклопедия:В 40-ка т. Т.4-21 : Самолеты и вертолеты. Кн.3. Авиационные двигатели / В.А. Скибин [и др.]; Ред.-сост.:В.А.Скибин, Ю.М.Темис, В.А.Сосунов; Отв.ред.К.С.Колесников.	5

	- М. : Машиностроение, 2010. - 720 с. : ил. - Предм.указ.:с.714-719. - Библиогр.в конце разд. - ISBN 978-5-217-03482-6(Т.4-21, кн.3); 5-217-01949-2 : 1100-00.	
5	Машиностроение : Энциклопедия:В 40-ка т. Т.4-21 : Самолеты и вертолеты. Кн.2. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов. Разд.4.Расчет и конструирование машин / А.М. Матвеевко [и др.]; Ред.-сост.А.М.Матвеевко; Отв.ред.К.С.Колесников. - М. : Машиностроение, 2004. - 752 с. : ил. - Предм.указ.:с.742-751. - Библиогр.в конце разд. - ISBN 5-217-03121-2. - ISBN 5-217-01949-2 : 1478-00.	7
6	Машиностроение : Энциклопедия:В 40-ка т. Т.4-21 : Самолеты и вертолеты. Кн.1. Аэродинамика, динамика полета и прочность.Разд.4.Расчет и конструирование машин / Г.С. Бюшгенс [и др.]; Ред.-сост.Г.С.Бюшгенс; Отв.ред.К.С.Колесников. - М. : Машиностроение, 2002. - 800 с. : ил. - Предм.указ.:с.788-799. - Библиогр.в конце гл. - ISBN 5-217-03120-4. - ISBN 5-217-01949-2 : 1530-00.	6
7	Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) : Учеб.пособие / В.П. Мишин [и др.]; Под ред.А.М.Матвеевко, О.М.Алифанова. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 375 с. : ил. - Прил.:с.349-363.-Предм.указ.:с.367-371. - Библиогр.:с.364-366. - ISBN 5-217-03174-3 : 374-00.	22

6.3. Периодические издания

- Журнал «Крылья Родины», М.;
- Журнал «Авиационная и ракетная техника», М.;
- Журнал «Авиация и космонавтика. Вчера, сегодня, завтра», М.
- Журнал «Полет», М

6.4. Интернет ресурсы

При изучении дисциплины студенты используют Интернет - ресурсы в поисковой системе yandex, а также:

<http://www.sokolplant.ru/> - сайт авиастроительного завода «Сокол»;

<http://www.vonovke.ru/> - сайт «Вся авиация. От сверхлегких самолетов до бизнес-джетов»;

<http://www.irkut.com/ru/> - сайт Иркутского авиастроительного завода.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

Во время выполнения написания реферата, подготовки к занятиям используются: Интернет - ресурсы в поисковой системе yandex, а также:

Научная электронная библиотека e-LIBRARY.ru: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ:

- Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог периодических изданий: <https://www.nntu.ru/content/nauka/resursy>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru> .

Электронные библиотечные системы:

- - ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru> ;
- ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> ;
- ЭБС Юрайт <https://biblio-online.ru/> .

Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

- Электронная библиотека: <http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Занятия по дисциплине «Информационные технологии в самолетостроении» проводятся на базовом предприятии НАЗ «Сокол» - филиале АО «РСК «МиГ» в аудиториях учебного комбината. Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в таблице 10.

Таблица 10. Оснащенность аудиторий и помещений для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Учебная аудитория №5 учебного комбината НАЗ «Сокол» г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор,	Компетенция НАЗ «Сокол»
2	Аудитория №18 «Учебный класс авиационных конструкций» в учебном комбинате НАЗ «Сокол» г.Нижний Новгород, Чаадаева, 1 Учебный класс, оснащенный образцами авиационной техники для практического изучения конструкций 19 самолетов, выполнения практических работ, г.Нижний Новгород, Чаадаева, 1	• Образцы конструкции препарированных самолетов МиГ-21УМ, М-101Т «Гжель», агрегаты конструкции самолета МиГ-31, МиГ-17 • Набор учебно-наглядных пособий, стенды систем • Комплект демонстрационного оборудования: • ПК – 1 шт. • Проектор – 1 шт.	Компетенция «НАЗ «Сокол»

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае

проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При необходимости, изучение дисциплины может быть организовано без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в вузе (дистанционная форма).

Для организации дистанционной работы направляется студентам ссылка для подключения.

В случае изучения в дистанционной форме, готовый расчётно-графическая работа направляется студентом в электронном виде преподавателю, ведущему лабораторные работы, для контроля и проверки. Защита РГР осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- веб-конференции (для проведения консультаций);
- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту или другие мессенджеры.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся лабораторным работам и выполнения самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных занятиях

Лабораторные занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса. Основной формой проведения лабораторных занятий является выполнение разделов расчётно-графической работы.

Лабораторные занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата, требования к их оформлению, порядок сдачи.

- Дробышевский В. Г., Зуев В.А. Методические указания к проведению лабораторных работ по проектированию самолета, Н.Новгород: НГТУ, 2008.

- Князьков В.В. Основы автоматизированного проектирования. Учебное пособие. Рекомендовано УМО РФ по кораблестроительным специальностям. Изд. НГТУ, Н.Новгород, 2014.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 10). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

10.5. Методические указания к расчётно-графической работе

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы с предоставлением подписанного отчета и защитившие РГР. Задание РГР выдается на первом занятии, тема является индивидуальной для каждого студента. Бланк задания подписывает студент и преподаватель, утверждает заведующий кафедрой. Промежуточный контроль осуществляется на зачете в устной форме.

Все этапы работы оформляются в виде отчетного документа.

Записка должна содержать следующие разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы.

Во введении отражаются следующие моменты: описывается объект исследования, формулируются цель и задачи для раскрытия темы работы.

Основная часть работы может состоять из нескольких смысловых разделов, при рассмотрении которых студент решает поставленные задачи и добивается цели.

Заключение должно содержать результаты и общие выводы, сделанные в ходе работы. Текст заключения должен быть написан так, чтобы выводы соотносились с поставленными во введении целью и задачами исследования.

Объем расчетной работы - 7...10 листов.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Расчётно-графическая работа (РГР)

Цель и задачи РГР – проанализировать состояние современной авиастроительной промышленности, обосновать необходимость внедрения новых информационных технологий в авиастроение, изучить концепцию и механизм использования CALS-технологий, вскрыть проблемы в российском авиастроении и наметить основные пути их решения.

Тема РГР: «Моделирование в NX4. Создание 3D модели агрегата самолета».

Агрегат и самолет студенту задается индивидуально.

Агрегаты:

проектирование фюзеляжа самолета ;
проектирование крыльевой системы самолета ;
проектирование шасси самолета;
проектирование кабины самолета;
проектирование топливного бака;
проектирование оперения.

Самолеты: Як-130, МиГ-35, МиГ-31, МиГ-29УБ, М101-Т, Ил-114-300, МиГ-АТ и др.

11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- оценку вовлечённости студентов в групповое обсуждение на практических и лекционных занятиях;
- выполнение и защита расчётно-графической работы;

11.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточный контроль осуществляется в форме устного собеседования по вопросам. К промежуточной аттестации в 9 семестре допускаются студенты, защитившие расчётно-графическую работу.

Перечень вопросов:

1. Цель и задачи дисциплины «Информационные технологии в самолетостроении».
2. Структура и организационное построение САПР .
3. Задачи, решаемые САПР.
4. Порядок работы с САПР.
5. Структура диалогового режима работы системы.
6. Запуск системы. Регистрация пользователя в системе.
7. Структура массива координат точек поверхности фюзеляжа.
8. Корректировка обводов поверхности фюзеляжа в графическом режиме.
9. Проектирование крыльевой системы.
10. Проектирование шасси.
11. Проектирование крыльевого оперения.
12. Формирование результатов расчета.
13. Роль ИТ в процессе создания авиационной техники.
14. Вопросы оптимального проектирования и сокращения времени разработки с использованием ИТ.
15. Предварительное проектирование ЛА с применением электронного моделирования. Создание электронной базы знаний.
16. Эскизное проектирование ЛА с применением электронного моделирования. Итерационный характер проектирования.
17. Электронная модель теоретических обводов.
18. Электронная конструктивно-силовая схема.
19. Электронный компоновочный макет.

20. Использование математических моделей для аэродинамических и прочностных расчётов. Метод конечных элементов.
21. Рабочее проектирование авиационных конструкций. Конструктивная электронная модель
22. CAD-система Unigraphics NX4. Обзор приложений NX. Твёрдотельное моделирование.
23. Модуль черчения в Unigraphics NX4. Ассоциативность.
24. Автоматизированное формирование спецификаций.
25. Системы управления данными об изделии (PDM-системы).
26. Применение ИТ в технологической подготовке производства. Проектирование технологических процессов с применением ИТ.
27. Схема членения самолета.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ»
образовательной программы высшего образования
по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»,
направленность (специализация) «Самолетостроение»;
квалификация выпускника – инженер

Кирасиров Владимир Васильевич, 1-й заместитель технического директора НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК МиГ», (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины ОП ВО по указанному направлению, разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» на кафедре «Кораблестроение и авиационная техника».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Программа дисциплины по цели, задачам и содержанию соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение».

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению.

Закрепленные за дисциплиной компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины.

Представленная Программа составлена с использованием современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины ОП ВО по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», направленность (специализация) «Самолетостроение» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций у обучающихся.

Рецензент

1-й заместитель технического директора
НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК МиГ»

(подпись)

Кирасиров В.В.

Подпись рецензента ФИО заверяю



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТС

_____ Тумасов А.В.
подпись ФИО
« ____ » _____ 202_ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ОД.9 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки специалистов

Специальность: **24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»**

Направленность (программы): **«Самолетостроение»**

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021, 2022

Курс 5

Семестр 9

а) В рабочую программу не вносятся изменения.

Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « ____ » _____ 2021_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Кораблестроение и авиационная техника» протокол № ____ « ____ » _____ 202_ г.

Заведующий кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника» _____ « ____ » _____ 202_ г.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника» _____ « ____ » _____ 202_ г.

Методический отдел УМУ: _____ « ____ » _____ 202_ г.