

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КнАГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

«декабря» 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.1.2 «Компьютерные технологии в науке и образовании»

ОПОП ВО

направление подготовки

24.06.01 - Авиационная и ракетно-космическая техника

направленность

05.07.02 - Проектирование, конструкция и производство
летательных аппаратов

Форма обучения

Очная

Технология обучения

Традиционная

Трудоемкость дисциплины

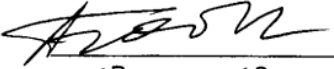
4 з.е.

Язык преподавания

Русский

Комсомольск-на-Амуре 2018

Программа «Компьютерные технологии в науке и образовании» обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технология самолетостроения» Протокол № 5 от «17» 12 2018 г.

Заведующий кафедрой «Технология самолетостроения»  А.В. Бобков «17» 12 2018 г.

Программа «Компьютерные технологии в науке и образовании» обсуждена и одобрена на общем собрании научно-педагогических работников и обучающихся факультета самолетостроительного факультета Протокол № 2 от «19» 12 2018 г.

Председатель общего собрания научно-педагогических работников и обучающихся самолетостроительного факультета  С.И. Феоктистов «19» 12 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки  И.А. Романовская «21» 12 2018 г.

Проректор по науке и инновационной работе  А.И. Евстигнеев «24» 12 2018 г.

Начальник УМУ  Е.Е. Поздеева «25» декабря 2018 г.

Начальник ОПА НПК  Е.В. Чепухалина «26» декабря 2018 г.

Автор рабочей программы дисциплины профессор кафедры «Технология самолетостроения», доктор техн. наук, профессор  С.И. Феоктистов «10» 12 2018 г.

Введение

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» входит в состав вариативной части учебного плана (дисциплина по выбору) подготовки аспирантов направления 24.06.01 - Авиационная и ракетно-космическая техника направленности 05.07.02 - Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов очной формы обучения.

Структура рабочей программы соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 24.06.01- Авиационная и ракетно-космическая техника, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 890 от 30.07.2014 г. При изучении данной дисциплины у аспирантов должны сформироваться компетенции, необходимые для научной и научно-педагогической деятельности в области проектирования, конструкций и производства летательных аппаратов, а также знания, умения и владения, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности, в том числе и для успешной сдачи кандидатского экзамена по указанной направленности подготовки.

Дисциплина реализуется частично в форме практической подготовки, непрерывно. Дисциплина может быть реализована непосредственно в ФГБОУ ВО «КнАГУ» или в профильной организации.

Распределение нагрузки по часам для всех форм обучения при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» показано в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение нагрузки

Вид нагрузки	Объем в часах	Объем в форме практической подготовки, в часах
Лекции	4	
Самостоятельная работа	140	82
Общее количество часов	144	82

1 Пояснительная записка

1.1 Предмет, цели, задачи и принципы построения и реализация дисциплины

Предмет дисциплины – изучение принципов взаимодействия современных компьютерных технологий с различными областями деятельности в науке и образовании, в частности работы прикладных программ, компьютерных методов, информационных технологий и т.д.

Цель дисциплины - формирование у аспирантов углубленных знаний современных информационных технологий, развитие информационной куль-

туры, подготовка их к профессиональной деятельности в сфере науки и образования.

Основные **задачами** дисциплины являются:

- ознакомление с направлениями и особенностями исследований в области авиакосмической техники;
- ознакомление с новыми информационными компьютерными технологиями;
- изучение систем автоматизированного моделирования различных технологических процессов в области авиакосмической техники;
- изучение систем автоматизированного проектирования и предварительной подготовки производства;
- освоение новых прикладных программ.

Принципы построения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» содержат следующие положения:

- *принцип соответствия установленным требованиям* ФГОС ВО и требованиям внутривузовских нормативных документов;
- *системность и логическая последовательность* представления учебного материала и его практических приложений;
- *профессиональная направленность*, связь теории и практики обучения с будущей профессиональной деятельностью, в целом с жизнью, предусматривает учет будущей специальности и профессиональных интересов аспирантов;
- *принцип доступности*, обеспечивающий соответствие объемов и сложности учебного материала реальным возможностям аспирантов;
- *принцип модульного построения* дисциплины заключается в том, что каждый из компонентов (модулей) дисциплины имеет определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания и обучения;
- *принцип формирования мотивации*, положительного отношения к процессу обучения, предлагая актуальные темы для обсуждения и используя такие методы обучения, которые дадут возможность аспирантам проявить себя наилучшим образом, раскрыть свои знания;
- *принцип сознательности* означает сознательное партнерство и взаимодействие с преподавателем, что непосредственно связано с развитием самостоятельности аспиранта, его творческой активности и личной ответственности за результативность обучения;
- *принцип прочности усвоения материала* достигается за счет его многократного воспроизведения в разных контекстах на протяжении всего курса.

Сочетание аудиторной и самостоятельной работы обеспечивает высокий уровень личной ответственности аспиранта за результаты учебного труда, одновременно обеспечивая возможность самостоятельного выбора последова-

тельности и глубины изучения материала, а также соблюдения сроков отчетности.

1.2 Роль и место дисциплины в структуре реализуемой образовательной программы.

Планируемые результаты обучения

Роль дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» заключается в получении аспирантом знаний в области современных компьютерных технологий, которые понадобятся выпускнику аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 – «Авиационная и ракетно-космическая техника», направленность 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» как при дальнейшей научной, так и образовательной деятельности. Курс носит прикладной характер и направлен на формирование умений и навыков по работе с современным программным обеспечением.

Место дисциплины. Учебным планом подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 – «Авиационная и ракетно-космическая техника», направленность 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» предусмотрено изучение дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» в качестве дисциплины по выбору в течение второго курса.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у аспирантов знаний, умений и владений следующих компетенций (таблица 1).

Таблица 1 - Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 владение культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	31 (ОПК-2-I) ЗНАТЬ: современные наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний 31 (ОПК-2-II) ЗНАТЬ: общие сведения в области управления данными в соответствии с этическими требованиями проведения научных исследований, выполнения разработок и проектов 31 (ОПК-2-III) ЗНАТЬ: информационные технологии необходимые для представления результатов своих исследований

ПК-1 способность к разработке и теоретическому обоснованию новых конструкций летательных аппаратов, изучению новых конструкционных материалов и технологий изготовления изделий авиационного назначения из них	З2 (ПК-1-II) ЗНАТЬ: достижения науки и техники в области метрологии и обеспечения точности и качества готовых изделий В1 (ПК-1-II) ВЛАДЕТЬ: навыками сбора и анализа научной, технической и справочной документации З1 (ПК-1-III) ЗНАТЬ: современные инструменты проектирования и анализа конструкций и технологических процессов В1 (ПК-1-III) ВЛАДЕТЬ: навыками проектирования изделий в CAD/CAM/CAE/PDM системах
ПК-2 владение методологией изучения связей (механических, физических, размерных, временных, информационных, экономических и организационных) в процессе создания новых конструкций летательных аппаратов, изучению новых конструкционных материалов и технологий изготовления изделий авиационного назначения	З1 (ПК-2-III) Знать методы математического моделирования технологических процессов и операций. В2 (ПК-2-III) Владеть навыками математического моделирования технологических процессов.
Виды профессиональной деятельности:	
ПД 1	научно-исследовательская деятельность в соответствующей отрасли научного знания
ПД 2	преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования
Трудовые функции/знания	
ФН 1	Участвует в научно-исследовательской работе кафедры, иного подразделения образовательного учреждения.

1.3 Характеристика трудоемкости дисциплины и её отдельных компонентов

Общий объем учебной нагрузки по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании», предусмотренный учебным планом подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 – «Авиационная и ракетно-космическая техника», направленность 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» равен 144 часам.

Данная дисциплина изучается аспирантами в течение 3 и 4 семестров (2 курс).

Объемы учебной работы и предусмотренные формы аттестации ее результатов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика трудоемкости дисциплины

Наименование показателей	Полугодия второго года обучения	Значение трудоемкости						
		Всего			в том числе:			
		зет	часы		аудиторные занятия, часы		самостоятельная работа в часах	промежуточная аттестация в часах
			всего	в неделю	Всего	в неделю		
1 Трудоемкость дисциплины в целом (по рабочему учебному плану программы)	3, 4	4	144	4,24	4	0,12	140	–
2 Трудоемкость дисциплины в каждом полугодии (по рабочему учебному плану программы)	3	2	72	5,14	2	0,14	70	–
	4	2	72	3,60	2	0,10	70	–
3 Трудоемкость по видам аудиторных занятий - лекции	3	–	–	–	2	0,14	–	–
	4	–	–	–	2	0,10	–	–
4 Промежуточная аттестация	–	–	–	–	–	–	–	–
4.1 Зачет	3	–	–	–	–	–	–	–
4.2 Зачет	4	–	–	–	–	–	–	–

1.4 Входные требования для освоения дисциплины

Знания, умения и владения, необходимые для освоения дисциплины формируются в процессе изучения программ специалитета и/или магистратуры и проверяются на вступительном экзамене по специальной дисциплине в аспирантуру.

2 Структура дисциплины

Структурная схема дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании», с указанием основных тем и формируемых компетенций в рамках каждой темы, представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины

№	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость разделов, академические часы	Объем в форме практической подготовки, часы	Основные результаты изучения разделов	Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя
					Знания, умения, владения компетенциями	
1	2	3	4		5	
Первое полугодие второго года обучения						
1	Основы современных компьютерных технологий,	Основные функции современных компьютерных систем. Структура и организация сетевых технологий.	10	5	31 (ОПК-2-П) 31 (ОПК-2-III) 32 (ПК-1-П) В1 (ПК-1-П)	ПД 1, ПД 2, ФН 1
2	Способы хранения, обработки и передачи информации.	Классификация информации по способу хранения, обработке, передачи данных. Основные способы хранения, обработки и передачи данных. Файловые структуры, виртуальные предприятия, технологии быстрого про-	10	5	31 (ОПК-2-I) 31 (ОПК-2-П) 31 (ОПК-2-III)	ПД 1, ПД 2, ФН 1

1	2	3	4		5	
		тотипирования и реверсирования				
3	Принципы математического моделирования различных систем и процессов в науке, технике и образовании	Классификация математических моделей. Основные принципы математического моделирования. Системный подход к математическому моделированию. Системотехника.	10	5	31 (ОПК-2- I) 31 (ОПК-2- II) 31 (ОПК-2- III) B1 (ПК-1- II) 32 (ПК-1- II) 31 (ПК-1- III) B1 (ПК-1- III) 31 (ПК-2- III)	ПД 1, ПД 2, ФН 1
4	Исследование математических моделей с учетом иерархических структур	Иерархический подход, объектно-ориентированный и структурный подходы к математическому моделированию и исследования математических моделей	10	5	31 (ОПК-2- II) 31 (ОПК-2- III) B1 (ПК-1- II) 32 (ПК-1- II) 31 (ПК-2- III)	ПД 1, ПД 2, ФН 1
5	Оценка пределов достоверности полученных результатов	Основы теории случайных ошибок и математической статистики: понятие случайной величины, функция распределения случайных величин, плотность вероятности, совокупность случайных величин, законы распределения случайных ве-	10	5	31 (ОПК-2- I) 31 (ОПК-2- II) 31 (ОПК-2- III) B1 (ПК-1- II) 32 (ПК-1- II)	ПД 1, ПД 2, ФН 1

1	2	3	4		5	
		личин.				
6	Современные системы автоматизированного проектирования, применяемые в авиа- и ракетостроительной промышленности	Основные системы автоматизированного проектирования. CAD/CAM/CAE/PDM-технологии. Системы проектирования, автоматизации проектных решений, оптимизация проектных решений при помощи современных компьютерных технологий	22	17	31 (ПК-1-III) В1 (ПК-1-III)	ПД 1, ПД 2, ФН 1
Итого в первом полугодии			72	42		
Второе полугодие второго года обучения						
1	Современные системы научного эксперимента, применяемые в авиа- и ракетостроительной промышленности	Классификация экспериментов. План-программа эксперимента. Виды, методы и погрешности измерений. Средства измерений: классификация, основные характеристики, проверка. Проведение эксперимента.	10	5	31 (ОПК-2-I), 31 (ОПК-2-II), 31 (ОПК-2-III), 32 (ПК-1-II), В1 (ПК-1-II),	ПД 1, ПД 2, ФН 1
2	Современные системы технологической подготовки производства, применяемые в авиа- и ракетостроении	Современные системы технологической подготовки производства. САМ-технологии. Создание и доработка управ-	10	5	31 (ОПК-2-I), 31 (ОПК-2-II), 31 (ОПК-2-III), 32 (ПК-1-II), В1 (ПК-1-	ПД 1, ПД 2, ФН 1

1	2	3	4		5	
	тельной промышленности	ляющих программ для станков с ЧПУ			II), 31 (ПК-1-III), B1 (ПК-1-III),	
3	Компьютерное моделирование и оптимизация конструкций при проектировании летательных аппаратов (NX,T-FLEX, КОМПАС, ANSYS, NX NASTRAN, MSC NASTRAN)	Использование средств и методов систем для проведения компьютерного моделирования поверхностей, оболочек, твердотельных изделий, сборок, а также анализа и оптимизация проектно-конструкторских работ методами структурного, теплового, термоструктурного анализа.	15	10	31 (ПК-1-III), B1 (ПК-1-III),	ПД 1, ПД 2, ФН 1
4	Компьютерное моделирование технологических процессов (ANSYS, MSC.MARC, PAMSTAMP и др.)	Проведение компьютерного инженерного анализа технологических процессов штамповки изделий различными средами при различных температурах с учетом геометрии оснастки, физических, механических характеристик материалов детали, с учетом построения разверток и получения геометрии упреждения остаточных дефор-	20	10	31 (ПК-1-III), B1 (ПК-1-III), 31 (ПК-2-III), B2 (ПК-2-III)	ПД 1, ПД 2, ФН 1

1	2	3	4		5	
		маций путем корректировки технологиче- ской оснастки				
5	Математиче- ское модели- рование и программи- рование в среде MATHCAD	Использование среды MATHCAD для проведения численных экспериментов и проверке ма- тематических моделей на адекватность	10	5	31 (ОПК-2- I), 31 (ОПК-2- III), 32 (ПК-1- II), B1 (ПК-1- II)	ПД 1, ПД 2, ФН 1
6	Разработка презентаций и построение научного до- клада с ис- пользовани- ем компью- терных тех- нологий	Использование средств подго- товки материа- лов научных исследования для презента- ций в различ- ных аудитори- ях с использо- ванием слайд- шоу, обработка видеофайлов для презента- ции ви- деофрагментов и т.д.	7	5	31 (ОПК-2- III),	ПД 1, ПД 2, ФН 1
Итого во втором полугодии			72	40		
Итого в целом по дисциплине:			144	82		

3 Календарный график изучения дисциплины

3.1 График проведения лекционных занятий

В процессе изучения дисциплины учебным планом для аспирантов очной формы обучения предусмотрены лекции общим объемом 4 академических часа в первом и втором полугодиях обучения (по 2 часа в каждом полугодии). Лекционные занятия предназначены для теоретического осмысления и обобщения сложных разделов курса, которые освещаются, в основном, на проблемном уровне.

Программа лекционных занятий представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Программа лекций

Тематика лекций	Трудоемкость (академические часы)		Ориентация материала лекций на формирование
	Лекции в целом	в том числе с ис- пользованием ак- тивных методов обучения	Знаний, умений и навы- ков компетенций
1	2	3	4
Первое полугодие второго года обучения			
Введение. Осно- вы современных компьютерных технологий	2	Лекция-беседа 2	31 (ОПК-2-I) 31 (ОПК-2-II) 31 (ОПК-2-III) 32 (ПК-1-II) В1 (ПК-1-II) 31 (ПК-1-III) В1 (ПК-1-III) 31 (ПК-2-III)
Итого в первом полугодии	2	2	—
Второе полугодие второго года обучения			
Современные си- стемы автомати- зированного про- ектирования, применяемые в авиа- и ракето- строительной промышленности	2	Лекция-беседа 2	31 (ОПК-2-I) 31 (ОПК-2-II) 31 (ОПК-2-III) 32 (ПК-1-II) В1 (ПК-1-II) 31 (ПК-1-III) В1 (ПК-1-III) В2 (ПК-2-III)
Итого во втором полугодии	2	2	—
Итого в целом по дисциплине	4	4	—

3.2 Характеристика трудоемкости, структуры и содержания самостоятельной работы аспирантов, график её реализации

Самостоятельная работа является внеаудиторной и предназначена для самостоятельного ознакомления аспирантов с определенными разделами дисциплины по рекомендованным преподавателем материалам, а также для подготовки к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине.

В основу самостоятельной работы аспирантов положено изучение материала, соответствующего формуле специальности и области исследования, отраженных в паспорте специальности 05.07.02 - Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании»:

– самостоятельное изучение разделов дисциплины (перечень тем для самостоятельного изучения представлен в приложении А);

– выполнение индивидуального задания (методические указания по выполнению индивидуальных заданий представлены в приложении Б).

В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед аспирантом ставится задача поиска необходимого материала, освоение основных и ключевых понятий изучаемого предмета.

Программа самостоятельной работы аспирантов очной формы обучения представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Программа выполнения самостоятельной работы

№	Вид самостоятельной работы	Трудо-ем-кость (ака-деми-ческие часы)	Объем в форме практиче-ской под-готовки, часы	В не-делю	Планируемые ос-новные результаты самостоятельной работы	Виды профес-сиональ-ной дея-тельно-сти, тру-довые функции и знания препода-вателя
					Знаний, умений, владения компе-тенций выпускни-ков	
Первое полугодие второго года обучения						
1	Самостоятельное изуче-ние разделов дисципли-ны	28		2	31 (ОПК-2-I) 31 (ОПК-2-II) 32 (ПК-1-II) 31 (ПК-2-III)	ПД 1, ПД 2, ФН 1
2	Выполнение индивиду-ального задания	42	42	3	31 (ОПК-2-III) В1 (ПК-1-II) 31 (ПК-1-III) В1 (ПК-1-III) 31 (ПК-2-III)	ПД 1, ПД 2, ФН 1
	Итого за полугодие	70	42	5	—	
Второе полугодие второго года обучения						
1	Самостоятельное изуче-ние разделов дисципли-ны	30		1,5	31 (ОПК-2-I) 31 (ОПК-2-II) 32 (ПК-1-II)	ПД 1, ФН 1

2	Выполнение индивидуального задания	40	40	2	В1 (ПК-1-П) 31 (ПК-1-П) В2 (ПК-2-П)	ПД 1, ПД 2, ФН 1
	Итого за полугодие	70	40	3,5	—	
	Итого дисциплине	140	82	4,12	—	

График самостоятельной работы аспирантов очной формы обучения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – График выполнения самостоятельной работы аспирантов очной формы обучения

Первое полугодие второго года обучения (14 недель)

Виды работ	Число академических часов в неделю														Ито- го
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
Выполнение индивидуального задания	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42
Итого	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70

Второе полугодие второго года обучения (20 недель)

Виды работ	Число академических часов в неделю																				Ито- го
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	30
Выполнение индивидуального задания	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	40
Итого	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	70

4 Технологии и методическое обеспечение контроля результатов учебной деятельности аспирантов

Контроль результатов учебной деятельности аспирантов проходит в трех формах: текущая аттестация, промежуточная аттестация и отложенный контроль знаний, умений и владений.

4.1 Технологии и методическое обеспечение контроля текущей успеваемости (учебных достижений) аспирантов

Контроль текущей успеваемости аспирантов ведется по результатам собеседования на консультациях с преподавателем.

4.2 Технологии и методическое обеспечение контроля промежуточной успеваемости (учебных достижений) аспирантов. Фонд оценочных средств

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» осуществляется в форме зачета.

Контроль промежуточной успеваемости аспирантов по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» осуществляется в форме зачета.

Зачет выставляется аспирантам по результатам следующих работ:

- усвоение материала лекционных занятий (выполнение теста);
- выполнение и защита индивидуальных заданий.

Фонд оценочных средств знаний, умений и владений соответствующих компетенций по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» для аспирантов очной формы обучения представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Фонд оценочных средств знаний, умений и владений соответствующих компетенций по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании»

Оценочное средство	Знание, умение, владение, виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя	Оценка результата	Критерии оценивания результата обучения	Процедура оценивания степени сформированности знания/умения/владения соответствующей компетенции с помощью оценочного средства
Первое полугодие второго года обучения				
Тест	31 (ОПК-2- п), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные знания современных наукометрических, информационных, патентных и иных баз данных и знаний	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные знания критериев современных наукометрических, информационных, патентных и иных баз данных и знаний	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных наукометрических, информационных, патентных и иных баз данных и знаний	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные и систематические знания современных наукометрических, информационных, патентных и иных баз данных и знаний	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31 (ОПК-2- п), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные знания методов математического моделирования технологических процессов и операций	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные знания методов математического моделирования технологических процессов и операций	61-70 % правильных ответов на вопросы теста

		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов математического моделирования технологических процессов и операций	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные и систематические знания методов математического моделирования технологических процессов и операций	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31 (ОПК-2-III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные знания о современных инструментах проектирования и анализа конструкций и технологических процессов	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные знания о современных инструментах проектирования и анализа конструкций и технологических процессов	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных инструментах проектирования и анализа конструкций и технологических процессов	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные и систематические знания о современных инструментах проектирования и анализа конструкций и технологических процессов	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31 (ПК-2-III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Фрагментарное знание методов математического моделирования технологических процессов и операций	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое знание методов математического моделирования технологических процессов и операций	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками знание методов математического моделирования технологических процессов и операций	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое знание методов математического моделирования технологических процессов и операций	Задание выполнено на 100%
Индивидуальное задание	32 (ПК-1-II), ПД 1, ПД 2,	1	Отсутствие навыков	Не приступил к выполнению задания
		2	Частично освоенное умение формировать и аргументировано представлять новые методы исследования и их применение в самостоятельной научно-	Задание выполнено на 40%

(выполнение и его защита)	ФН 1		исследовательской деятельности	
		3	В целом успешное, но не систематическое умение формировать и аргументировано представлять новые методы исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формировать и аргументировано представлять новые методы исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое умение формировать и аргументировано представлять новые методы исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Задание выполнено на 100%
	В1 (ПК-1-П), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Фрагментарное применение навыков представления и продвижения новых методов исследования	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков представления и продвижения новых методов исследования	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков представления и продвижения новых методов исследования	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое применение навыков представления и продвижения новых методов исследования	Задание выполнено на 100%
	31 (ПК-1-III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие навыков	Не приступил к выполнению задания
		2	Фрагментарное применение навыков проектирования изделий в CAD/CAM/CAE/PDM системах	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проектирования изделий в CAD/CAM/CAE/PDM системах	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков проектирования изделий в CAD/CAM/CAE/PDM системах	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое применение навыков проектирования изделий в CAD/CAM/CAE/PDM системах	Задание выполнено на 100%
	В1 (ПК-1-	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания

	III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	2	Фрагментарное применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 40%
3		В целом успешное, но не систематическое применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 60%	
4		В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 80%	
5		Успешное и систематическое применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 100%	
Итоговая оценка за полугодие формируется по формуле: 0,5*оценка за тест+0,5*оценка за индивидуальное задание. Для получения зачета, необходимо получить оценку не менее 3.				
Второе полугодие второго года обучения				
Тест	31 (ОПК-2-I), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные знания методов математического моделирования технологических процессов и операций	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные знания методов математического моделирования технологических процессов и операций	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов математического моделирования технологических процессов и операций	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные и систематические знания методов математического моделирования технологических процессов и операций	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31 (ОПК-2-II), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные знания о современных инструментах проектирования и анализа конструкций и технологических процессов	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные знания о современных инструментах проектирования и анализа конструкций и технологических процессов	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных инструментах проектирования и анализа конструкций и технологических процессов	71-90 % правильных ответов на вопросы теста

Индивидуальное задание (выполнение и его защита)	31 (ОПК-2-III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	5	Сформированные и систематические знания о современных инструментах проектирования и анализа конструкций и технологических процессов	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
		1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Фрагментарное умение анализировать новые решения в области авиационной и ракетно-космической техники	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать новые решения в области авиационной и ракетно-космической техники	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать новые решения в области авиационной и ракетно-космической техники	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое умение анализировать новые решения в области авиационной и ракетно-космической техники	Задание выполнено на 100%
	32 (ПК-1-II), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Фрагментарное применение навыков анализа и оценки новых решений в области авиационной и ракетно-космической техники	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа и оценки новых решений в области авиационной и ракетно-космической техники	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа и оценки новых решений в области авиационной и ракетно-космической техники	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое применение навыков анализа и оценки новых решений в области авиационной и ракетно-космической техники	Задание выполнено на 100%
	В1 (ПК-1-II), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие навыков	Не приступил к выполнению задания
		2	Частично освоенное умение формировать и аргументировано представлять новые методы исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое умение формировать и аргументировано представлять новые методы исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формировать и	Задание выполнено на 80%

			аргументировано представлять новые методы исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	
		5	Успешное и систематическое умение формировать и аргументировано представлять новые методы исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Задание выполнено на 100%
	31 (ПК-1-III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Фрагментарное применение навыков представления и продвижения новых методов исследования	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков представления и продвижения новых методов исследования	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков представления и продвижения новых методов исследования	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое применение навыков представления и продвижения новых методов исследования	Задание выполнено на 100%
	В1 (ПК-1-III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие навыков	Не приступил к выполнению задания
		2	Частично освоенное умение решать научно-технические задачи проектирования и конструирования объектов авиационной техники	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое умение решать научно-технические задачи проектирования и конструирования объектов авиационной техники	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать научно-технические задачи проектирования и конструирования объектов авиационной техники	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое умение решать научно-технические задачи проектирования и конструирования объектов авиационной техники	Задание выполнено на 100%
	31 (ПК-1-III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Частично освоенное умение выполнять анализ технологических процессов изготовления рассматриваемого объекта	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять анализ технологических процессов изготовления рассматриваемого объекта	Задание выполнено на 60%

		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять анализ технологических процессов изготовления рассматриваемого объекта	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое умение выполнять анализ технологических процессов изготовления рассматриваемого объекта	Задание выполнено на 100%
	В1 (ПК-1-III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие навыков	Не приступил к выполнению задания
		2	Фрагментарное применение навыков проектирования изделий в CAD/CAM/CAE/PDM системах	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проектирования изделий в CAD/CAM/CAE/PDM системах	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков проектирования изделий в CAD/CAM/CAE/PDM системах	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое применение навыков проектирования изделий в CAD/CAM/CAE/PDM системах	Задание выполнено на 100%
	З1 (ПК-1-III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Фрагментарное применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 100%
	В2 (ПК-2-III), ПД 1, ПД 2, ФН 1	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Фрагментарное применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 40%
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 60%
		4	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 80%

		5	Успешное и систематическое применение навыков математического моделирования технологических процессов	Задание выполнено на 100%
Итоговая оценка за полугодие формируется по формуле: $0,5 \cdot \text{оценка за тест} + 0,5 \cdot \text{оценка за индивидуальное задание}$. Для получения зачета, необходимо получить оценку не менее 3.				

4.3 Технологии, методическое обеспечение и условия отложенного контроля знаний, умений, навыков обучающихся, сформированных в результате изучения дисциплины

Отложенный контроль знаний аспирантов по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» проводится в процессе сдачи государственного экзамена и представления научного доклада по основным результатам выполненной научно-квалификационной работы (диссертации).

5 Ресурсное обеспечение дисциплины

5.1 Список основной учебной, учебно-методической, нормативной и другой литературы и документации

1. Компьютерные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Л.С. Онокой, В.М. Титов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 с.: 60х90 1/16. - ISBN 978-5-8199-0469-5.
2. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: ил.; ISBN 978-5-8199-0434-3.
3. САПР конструктора машиностроителя / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.: 60х90 1/16.
4. Ли, Кунгву. Основы САПР CAD/CAM/CAE/ Кунгву Ли - СПб.: Питер, 2004. – 560 с.: ил.
5. Информационное обеспечение, поддержка и сопровождение жизненного цикла изделия: Справочно-учебное пособие / В. В. Бакаев, Е. В. Судов, В. А. Гомозов и др.; Под ред. В.В.Бакаева. - М.: Машиностроение-1, 2005. - 624с.: ил.

5.2 Список дополнительной учебной, учебно-методической, научной и другой литературы и документации

1. Основы моделирования в САПР NX / А.О. Бутко, В.А. Прудников, Г.А. Цырков, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с.: ISBN 978-5-16-010847-6.
2. САПР технолога машиностроителя: Учебник/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: ISBN 978-5-00091-043-6.

5.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian
Лицензионный сертификат 47019898, MSDN Product Key.
2. Microsoft® Windows Professional 7 Russian
Лицензионный сертификат 46243844, MSDN Product Key.
3. Kaspersky Endpoint Securitye для бизнеса - Стандартный Russian Edition (продление лицензии). Лицензионное соглашение № 2434-180626-125541-873-890.

4. Mathcad Education. Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012.
5. T-FLEX CAD 3D Университетская. Лицензионное соглашение
№ А00007306 от 15.10.2018, договор № 288-В-ТСН-9-2018 от 26.09.2018

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (электронно-библиотечные системы); перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий); перечень информационно-справочных систем

- 1 Электронные ресурсы КНАГУ
(<http://www.knastu.ru/forstudents/library/digital-resources.html>).
- 2 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM –
(<http://www.znanium.com/>).
- 3 Национальная электронная библиотека (<https://нэб.пф>).
- 4 Научная электронная библиотека Киберленинка (<https://cyberleninka.ru>).
- 5 Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика».
Коллекция «Авиационная и ракетно-космическая техника».
(<http://www.bibliorossica.com>)
- 6 Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science. (<http://apps.webofknowledge.com>).
- 7 База данных международных индексов научного цитирования Scopus.
(<https://www.scopus.com>).
- 8 Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт».
- 9 Информационно-справочная система «Консультант плюс».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Перечень тем для самостоятельного изучения

№ темы	Название темы	Кол-во акаде- миче- ских часов
1	2	3
1	Введение. Роль информации в современном мире. История развития средств вычислительной техники. Устройство персонального компьютера. Функции операционных систем персональных компьютеров Основы современных компьютерных технологий. Роль компьютерных технологий в науке и образовании. Основные возможности, история развития, инженерные задачи, технологические задачи и расчетные задачи. Возможности проведения компьютерных расчетных экспериментов для различных направлений исследований	7
2	Способы хранения, обработки и передачи информации. Данные. Файлы и файловая структура. Компьютерные сети. Интернет. Компьютерная безопасность. Работа с базами данных. Обработка данных средствами электронных таблиц. Приемы и методы работы со сжатыми данными. Автоматизация обработки документов. Средства автоматизации научно-исследовательских работ. Публикация Web-документов.	7
3	Принципы математического моделирования различных систем и процессов в науке, технике и образовании. Компьютер, как инструмент научно-исследовательской работы. Приемы работы с системой MathCad. Приемы работы с системой Excel. Решение задач оптимизации. Компьютерная графика. Решение задач оптимизации методами компьютерной графики. T-FLEX.	7
4	Понятие инженерного проектирования. Математическое моделирование. Формализация параметров. Идеализация моделей. Основные понятия системотехники. Иерархический подход. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования. Системный анализ при исследовании математических моделей методом иерархических структур. Объектно-ориентированный подход.	7
Первое полугодие второго года обучения		28

5	Значение экспериментальных исследований. Организация экспериментальных работ. Исследование работоспособности элементов конструкции на образцах. Метод фактической наработки на отказ. Метод последовательных испытаний. Определение фактического ресурса агрегатов самолета по результатам испытаний. Оценка пределов достоверности полученных результатов	7
6	Современные системы автоматизированного проектирования, применяемые в авиа- и ракетостроительной промышленности Состав и основные функциональные возможности системы NX. Основные функциональные возможности системы КОМПАС. Возможности CAD-моделирования: создание непараметрических и параметрических моделей, типовые операции объемного моделирования, операции создания и обработки моделей, операции сборки, возможности моделирования листовых деталей, наложение цветов, присвоение материалов.	7
7	Современные системы научного эксперимента, применяемые в авиа- и ракетостроительной промышленности Возможности CAE-моделирования: типы анализа, структурный анализ, анализ устойчивости, тепловой анализ, основы препроцессинга, выбор материала, нагрузок, ограничений, наложение конечно-элементной сетки, процессинг, пост-процессинг, просмотр основных решений готовых результатов анализа, способы настройки просмотра, генерация отчета структурного анализа, экспорт отчета. Применение FEM-модуля системы NX. Использование системы NX NASTRAN. Проведение расчетных экспериментов в области CAE, поиск оптимальных конструкторско-технологических решений по критерию минимума веса. Проведение структурного анализа авиационных конструкций на различные типы нагрузок, с учетом выбора конфигурации гладких галтельных переходов, снятия концентратора напряжений, выбора материала при учете критерия минимума массы	8

8	Современные системы технологической подготовки производства, применяемые в авиа- и ракетостроительной промышленности Возможности САМ-моделирования: выбор заготовки, выбор инструмента, выбор траектории, генерация программы для станка с ЧПУ, генерация модуля визуализации технологического процесса. Проведение расчетных экспериментов в области подготовки программ для станков с ЧПУ (САМ). Исследование процесса обработки авиационных деталей в зависимости от различных исходных данных, выбора заготовки, выбора инструмента, выбора траектории, материала и т.д.	8
Второе полугодие второго года обучения		30
Итого по курсу в целом		58

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Методические указания по выполнению индивидуальных заданий

Задание выдается индивидуально. Содержание индивидуального задания направлено на развитие умений и владений современными компьютерными технологиями в области проектирования, конструкций и производства летательных аппаратов и должно соответствовать теме диссертационных исследований.

Расчетная часть индивидуального задания охватывает большинство тем дисциплины. Исследовательская часть, связанная с моделированием исследуемых процессов и конструкций в одном из программных пакетов (MATLAB, NASTRAN, Программные пакеты «Microsoft Office Excel», «Microsoft Office Word», «Statistica»), выполняемая на ПК, которыми укомплектован компьютерный зал факультета, позволяет производить анализ в области авиационно-космической техники.

Результаты работы сводятся в пояснительную записку. Пояснительная записка (отчет) должна быть оформлена в соответствии с руководящим нормативным документом университета РД 013 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

Выполненное индивидуальное задание должно быть оформлено в виде отчета и защищено. По возможности, результаты, полученные аспирантом при выполнении индивидуального задания, должны быть опубликованы и использованы в диссертационной работе.

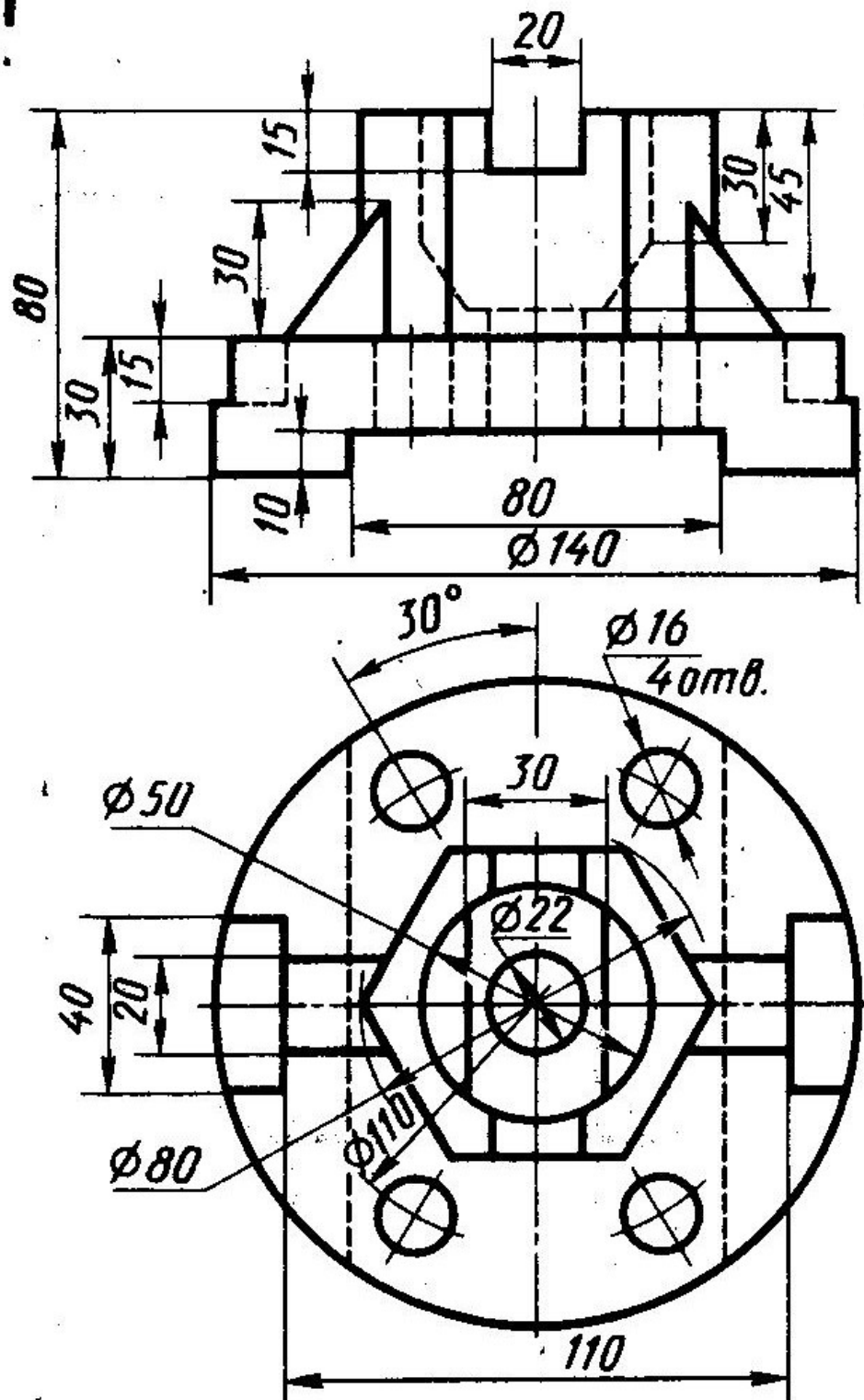
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Перечень тем для индивидуального задания

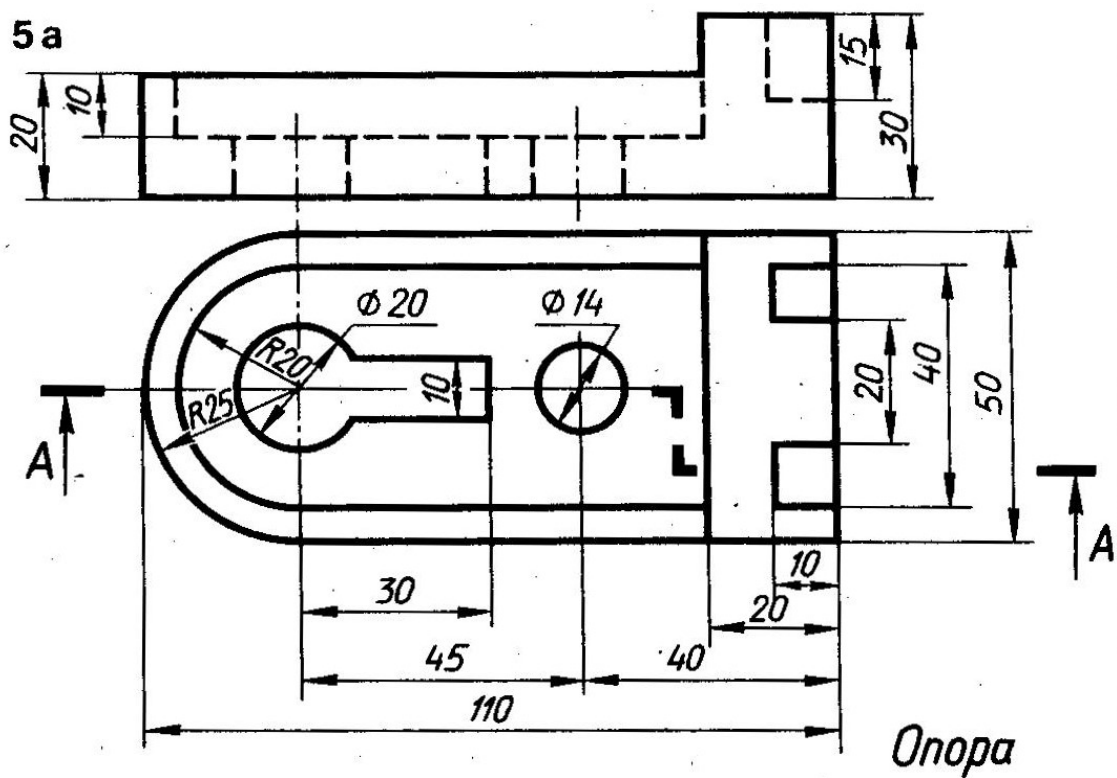
Первое полугодие второго года обучения

Используя графическую систему AutoCAD/T-Flex CAD выполнить чертежи деталей, построить разрезы и оформить чертежи согласно требований ЕСКД.

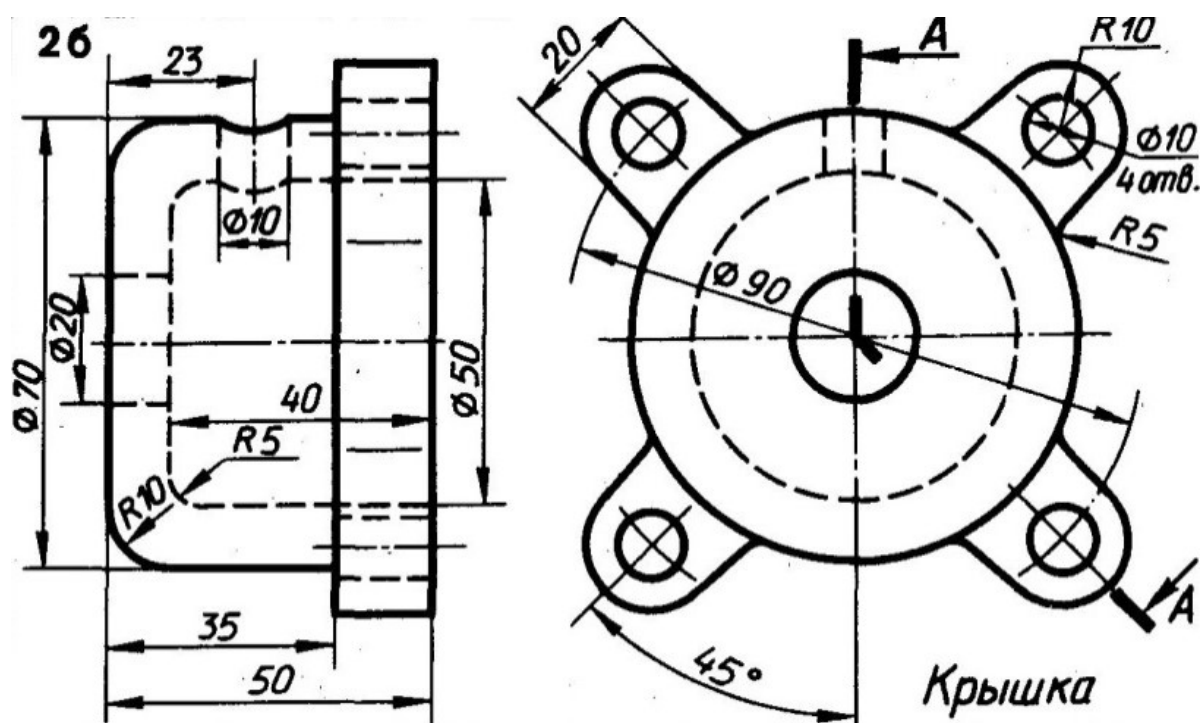
Вариант №1



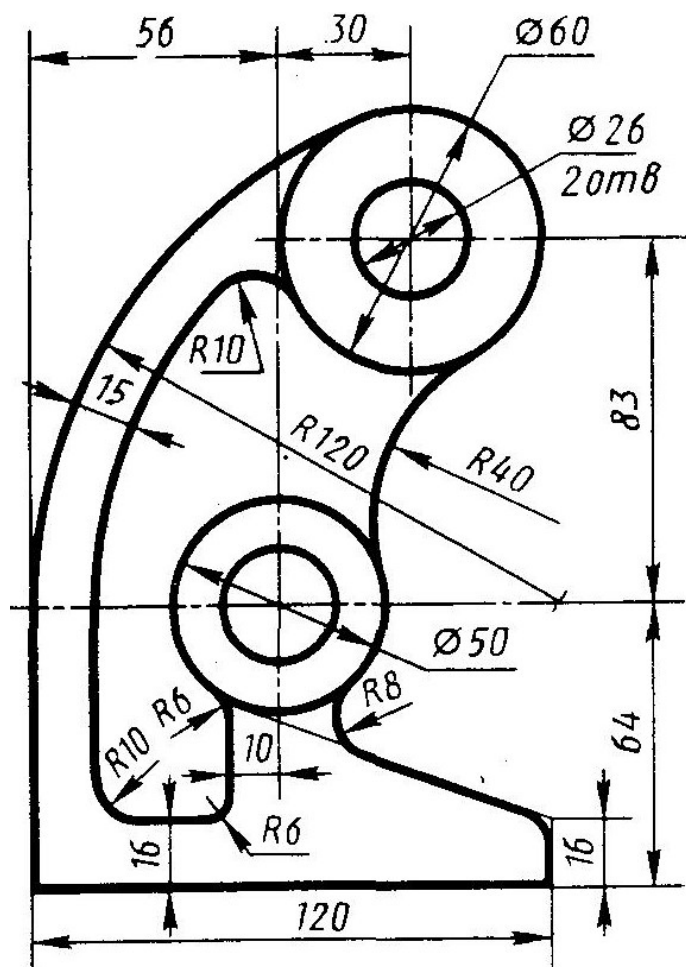
Вариант №2



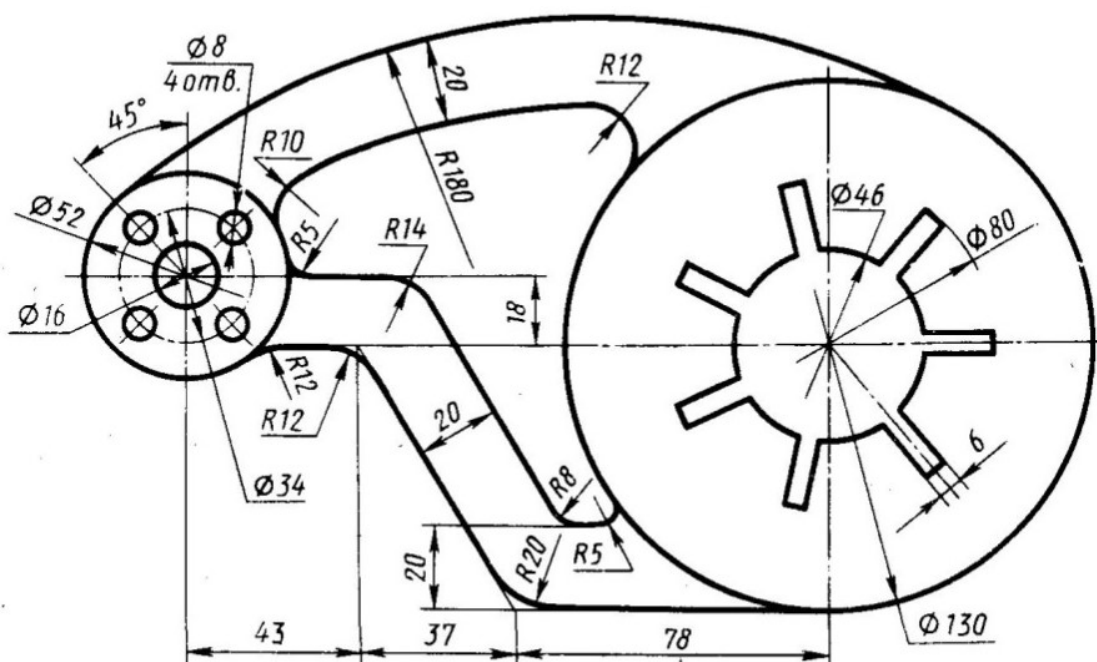
Вариант №3



Вариант №4



Вариант №5



Опора

Второе полугодие второго года обучения

Задание 1. Подготовка геометрической модели объекта к расчетам.

По индивидуальному варианту задания в среде CAD/CAE упростить электронную геометрическую модель детали. Используя инструменты геометрического моделирования избавиться от мелких граней и отверстий, выделить срединные поверхности, разделить деталь на простые части для последующего удобного построения сетки.

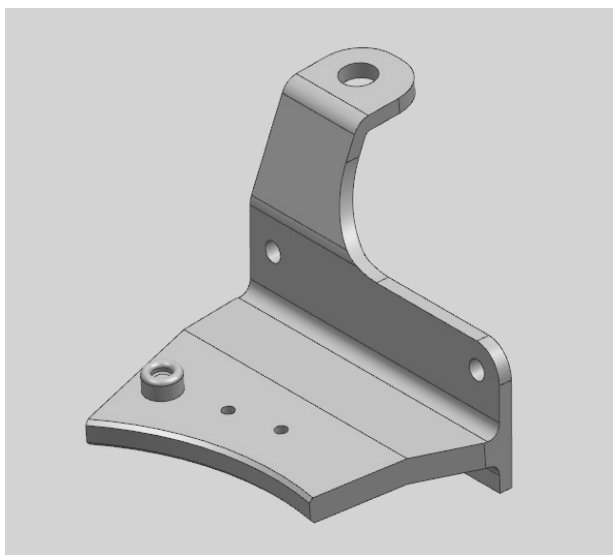


Рисунок 1 – Вариант детали для упрощения геометрии

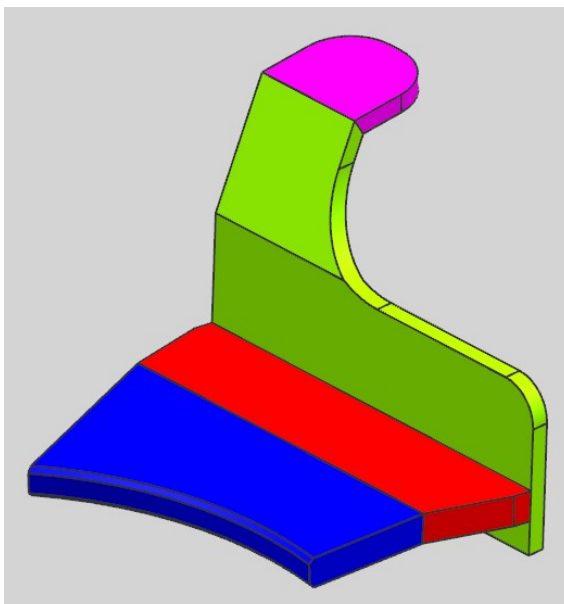


Рисунок 2 – Пример результата упрощения геометрии и разбиения детали на части

Задание 2. Создание конечно-элементной модели П-образной рамы.

По индивидуальному варианту задания построить КЭ-сетку для предложенной 3D-модели П-образной рамы, предварительно упростив геометрию. Задать физические свойства материала.

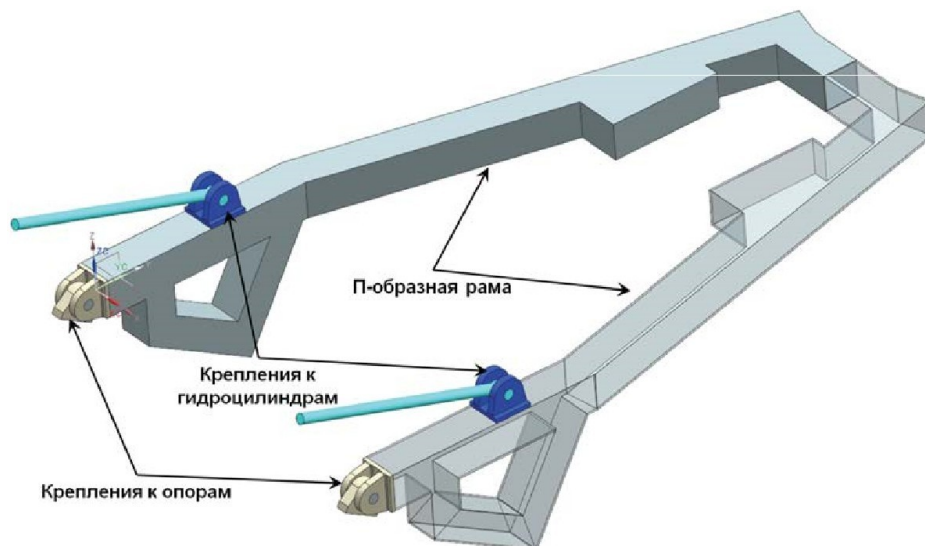


Рисунок 3 – Вариант модели П-образной рамы

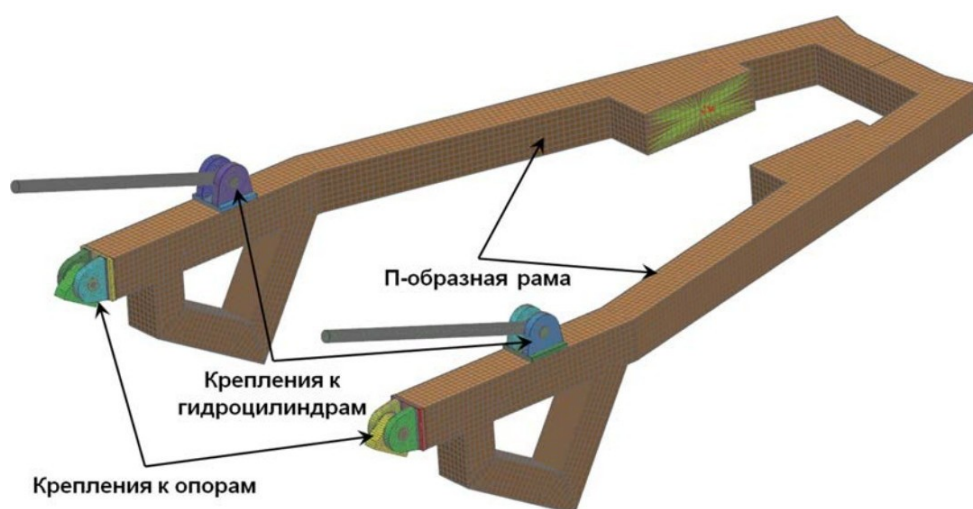


Рисунок 4 – Пример выполненного задания 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

Тесты Первое полугодие второго года обучения

Вопрос 1. Для проведения инженерных расчетов в модуле Расширенная симуляция используется

- 1) метод наименьших квадратов.
- 2) метод конечных элементов.
- 3) метод простых итераций.

Вопрос 2. Модуль Расширенная симуляция относится к

- 1) CAD
- 2) CAE
- 3) CAM
- 4) PDM

Вопрос 3. Расположите по порядку основные шаги выполнения инженерного анализа с помощью метода конечных элементов.

- 1) Идеализированная модель
- 2) CAD модель
- 3) Решение
- 4) Дискретная модель

Вопрос 4. Какие виды инженерного анализа позволяет проводить NX Расширенная симуляция.

- 1) Расчеты на прочность
- 2) Расчеты тепломассопереноса
- 3) Кинематические расчеты
- 4) Динамические расчеты
- 5) Расчеты течения жидкостей и газов
- 6) Расчет экономической эффективности
- 7) Бухучет

Вопрос 5. Перечислите основные решатели модуля Расширенная симуляция.

- 1) NX Nastran
- 2) MSC Nastran/ANSYS
- 3) LS-Dyna
- 4) ABAQUS
- 5) Microsoft SQL
- 6) BDE Engine

Вопрос 6. Расположите по порядку этапы создания расчетной модели.

- 1) Создание расчетной модели
- 2) Создание КЭ модели
- 3) Численное решение задачи
- 4) Создание идеализированной геометрической модели
- 5) Анализ полученных результатов

Вопрос 7. Расположите по порядку ваши действия при проведении расчетов.

- 1) Создание расчетной модели (sim-файл)
- 2) Создание идеализированной геометрической модели и КЭ модели
- 3) Задание ограничений и нагрузок (sim -файл)
- 4) Анализ полученных результатов
- 5) Упрощение идеализированной модели
- 6) Создание сетки КЭ (fem-файл)
- 7) Задание материалов для КЭ модели (fem-файл)
- 8) Переход в модуль Расширенная симуляция
- 9) Численное решение задачи

Второе полугодие второго года обучения

Вопрос 1. Преимуществом структурированной расчетной модели является.

- 1) Изменения в идеализированной модели не приводят к изменениям в CAD модели.
- 2) Изменения в идеализированной модели отражаются в CAD модели.

Вопрос 2. Преимуществом структурированной расчетной модели является.

- 1) Можно создавать несколько файлов FEM для одной детали.
- 2) Каждой детали соответствует один файл FEM.

Вопрос 3. Преимуществом структурированной расчетной модели является.

- 1) Можно создавать несколько решений в одном файле симуляции.
- 2) В каждом файле симуляции существует единственное решение.
11. Для идеализации геометрии используют
 - 1) команды панели Синхронного моделирования
 - 2) команды идеализации панели Расширенная симуляция
 - 3) команды Моделирования

Вопрос 4. Расчетные сетки могут быть созданы

- 1) в исходной модели
- 2) в fem-файле
- 3) в sim-файле

Вопрос 5. Для расчета объемных тел обычно применяют

- 1) 0D сетку
- 2) 1D сетку
- 3) 2D сетку
- 4) 3D сетку

Вопрос 6. Перечислите типы нагрузки.

- 1) Сила
- 2) Момент
- 3) Давление
- 4) Сила тяжести
- 5) Крутящий момент
- 6) Вес
- 7) Высота

Вопрос 7. Перечислите типы ограничений.

- 1) Заделка
- 2) Простое опирание
- 3) Роликовое закрепление
- 4) Цилиндрический шарнир
- 5) Упор
- 6) Фиксация

Вопрос 8. Просмотр результатов решения осуществляется выбором соответствующего решения в

- 1) Навигаторе постпроцессора
- 2) Навигаторе решений
- 3) Навигаторе отчетов

Лист регистрации изменений

[illegible]