

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

/Давыдов И.А.

19 февраля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Твердотельное компьютерное 3D-моделирование

специальность 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»

уровень образования: специалитет

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

Кафедра Естественные науки и информационные технологии

Составители Смирнов Виталий Алексеевич, к.т.н., доцент,
Сентяков Кирилл Борисович, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 10 февраля 2022 г. № 1

Заведующий кафедрой

 К.Б. Сентяков

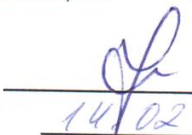
10 февраля 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

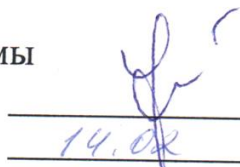
Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции».

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции» от 14.02 2022 г. № 21

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции».

 Ф.А. Уразбахтин
14.02 2022 г.

Руководитель образовательной программы

 Ф.А. Уразбахтин
14.02 2022 г.

Название дисциплины	Твердотельное компьютерное 3D-моделирование
Направление подготовки (специальность)	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Направленность (профиль/программа/специализация)	Ракетно-космические композитные конструкции
Место дисциплины	Блок 1 Дисциплины (модули) Обязательная часть
Трудоемкость (з.е. / часы)	3 / 108
Цель изучения дисциплины	Освоение методов 3D-моделирования в конструкторской подготовке производства
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности. ОПК-5. Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	3D-моделирование деталей в КОМПАС-3D. Параметризация, работа с переменными и формулами. Простановка обозначений на 3D-модели детали. Задание технических требований к детали. Создание исполнений детали в среде 3D-моделирования. 3D-моделирование сборок в КОМПАС-3D. Создание сборки по принципу «снизу-вверх». Управление структурой изделия, создание подборок. Автосоздание спецификации. Создание ассоциативного сборочного чертежа, авторасстановка позиций деталей. Работа с переменными в сборке. Создание исполнений сборки. Создание сборки по принципу «сверху-вниз», работа в контексте сборки. Проектирование изделий на основе компоновочной геометрии. Управление загрузкой компонентов сборки. Построение моделей с учетом допусков. Размерный анализ сборочной единицы. Демонстрация изделия, анимация. Специальные возможности КОМПАС-3D. Построение моделей с учетом допусков. Элементы листового тела. Пользовательская библиотека элементов. Основы 3D-печати. Программное обеспечение для 3D-печати. Основные настройки печати. Устройство, управление и настройка 3D-принтера. Печать единичных деталей. Печать сборных моделей. Печать различных соединений. Устранение неполадок при печати.
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой – 4 семестр

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является Освоение методов 3D-моделирования в конструкторской подготовке производства.

Задачи дисциплины:

- дать студентам теоретические знания о современных методах компьютерного 3D моделирования с применением средств вычислительной техники;
- научить студентов владению современным программным обеспечением в области компьютерного 3D моделирования.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Знать прикладные компьютерные программы для разработки технической документации, конструктивно-компоновочных схем и конструкции ракет и создания презентаций;
2	Знать способы и средства проведения моделирования и анализа моделей с использованием вычислительной техники.

Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Уметь применять типовые программные средства, вычислительную технику при разработке технической и чертежной документации;
2	Уметь применять приемы, способы и методы анализа с помощью моделирования функционирования элементов ракетной техники, а также основы моделирования физических процессов в элементах ракетной техники.

Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Владеть навыками применения компьютерных программ для разработки конструкторской документации.
2	Владеть навыками создания моделей и их программных реализаций, необходимых для проведения моделирования, и проведения имитационного моделирования процессов, связанных с ракетной техникой.

Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: - основы работ с программными средствами общего и специального назначения, методы базирования узлов и деталей в сборочном приспособлении; - прикладные компьютерные программы для разработки технической документации, конструктивно-компоновочных схем и конструкции ракет и создания презентаций;	1		

	- программные средства, применяемые для выполнения анализа результатов испытаний.			
	ОПК-2.2. Уметь: - пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения документацию; - применять типовые программные средства, вычислительную технику при разработке технической и чертежной документации; - использовать в работе современные информационно-коммуникационные системы.		1	
	ОПК-2.3. Владеть навыками применения: - современных программных средств для анализа результатов испытаний; - средств вычислительной техники; - компьютерных программ для разработки конструкторской документации.			1
ОПК-5. Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач	ОПК-5.1. Знать: - основы системного подхода, используемого при создании моделей; - методы построения моделей функционирования элементов ракетной техники и технологического оборудования их изготовления, а также эксплуатации наземного оборудования ракет; - способы и средства проведения моделирования и анализа моделей с использованием вычислительной техники.	2		
	ОПК-5.2. Уметь: - составлять математические модели функционирования элементов ракетной техники и технологии их создания и применять в них численные методы поиска наилучших значений эксплуатационные характеристики элементов ракетной техники; - осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации для моделирования процессов создания и эксплуатации ракет; - применять приемы, способы и методы анализа с помощью моделирования функционирования элементов ракетной техники, а также основы моделирования физических		2	

	процессов в элементах ракетной техники.			
	ОПК-5.3. Владеть навыками: - применения методов анализа и моделирования устройств, узлов, процессов, происходящих в элементах и агрегатах ракетной техники, а также проведения расчетов моделирования процессов на экспериментальных установках; - использования инструмента быстрого и эффективного получения информации, необходимой для принятия решений при проектировании, производстве и эксплуатации элементов ракетной техники; - создания моделей и их программных реализаций, необходимых для проведения моделирования, и проведения имитационного моделирования процессов, связанных с ракетной техникой.			2

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения дисциплины студент должен

знать:

- методы построения чертежей пространственных объектов; изображения на чертежах линий и поверхностей; способы преобразования чертежа,
- способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач,
- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений,
- построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения,
- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.

уметь:

- снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию.

владеть:

- навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании,
- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Информатика, Начертательная геометрия и основы инженерной графики, Компьютерная графика. Работа в среде КОМПАС.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Детали машин, Практикум по расчетам элементов ракеты на вычислительной технике, Проектирование ракет, Конструирование ракет, Автоматизированная технологическая подготовка производства деталей и узлов ракеты/Автоматизированный контроль изготовления деталей, Составление технологических маршрутов изготовления деталей и подбор инструментов и узлов ракеты/Составление технологических процессов и подбор оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/ п	Раздел дисциплины	Всего часов	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				лек	прак	лаб	кча	СРС*	
1	3D-моделирование деталей в КОМПАС-3D.	22	3	4	4	4		10	Азбука КОМПАС-3D
2	3D-моделирование сборок в КОМПАС-3D.	24	3	4	4	4		12	Азбука КОМПАС-3D
3	Специальные возможности КОМПАС- 3D.	24	3	4	4	4		12	Азбука КОМПАС-3D
4	Основы 3D-печати.	24	3	4	4	4		12	Азбука КОМПАС-3D
	Зачет	2					0,4	1,6	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Всего за семестр, в том числе контроль СР	108		16	16	16	0,4	59,6	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компет- енции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Параметризация, работа с переменными и формула- ми. Простановка обозн- ачений на 3D-модели де- тали. Задание техниче- ских требований к детали. Создание исполнений детали в среде 3D- моделирования.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	1,2	1,2	1,2	Работа на лабораторных занятиях: текущий контроль выполнения заданий
2	Создание сборки по прин- ципу «снизу-вверх». Уп- равление структурой из- делия, создание подсбо- рок. Автосоздание специ- фикации. Создание ассо- циативного сборочного чертежа, авторасстановка позиций деталей. Работа с переменными в сборке. Создание исполнений сборки. Создание сборки по принципу «сверху- вниз», работа в контексте сборки. Проектирование изделий на основе компо- новочной геометрии. Уп- равление загрузкой ком- понентов сборки. Пост-	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	1,2	1,2	1,2	Работа на лабораторных занятиях: текущий контроль выполнения заданий

	роение моделей с учетом допусков. Размерный анализ сборочной единицы. Демонстрация изделия, анимация.					
3	Построение моделей с учетом допусков. Элементы листового тела. Пользовательская библиотека элементов.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	1,2	1,2	1,2	Работа на лабораторных занятиях: текущий контроль выполнения заданий
4	Программное обеспечение для 3D-печати. Оновные настройки печати. Устройство, управление и настройка 3D-принтера. Печать единичных деталей. Печать сборных моделей. Печать различных соединений. Устранение неполадок при печати.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.	1,2	1,2	1,2	Работа на лабораторных занятиях: текущий контроль выполнения заданий

4.3.Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекции	Трудоемкость (час)
1	1	3D-моделирование деталей в КОМПАС-3D.	4
2	2	3D-моделирование сборок в КОМПАС-3D.	4
3	3	Специальные возможности КОМПАС-3D.	4
4	4	Основы 3D-печати.	4
	Всего		16

4.4.Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1	1	3D-моделирование деталей в КОМПАС-3D.	4
2	2	3D-моделирование сборок в КОМПАС-3D.	4
3	3	Специальные возможности КОМПАС-3D.	4
4	4	Основы 3D-печати.	4
	Всего		16

4.5.Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	3D-моделирование деталей в КОМПАС-3D.	4
2	2	3D-моделирование сборок в КОМПАС-3D.	4
3	3	Специальные возможности КОМПАС-3D.	4
4	4	Основы 3D-печати.	4
	Всего		16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- защиты практических работ:
- защиты лабораторных работ:

Примечание: Оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.
Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины зачет с оценкой.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература

1. Конакова, И. П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. П. Конакова, И. И. Пирогова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 148 с. — 978-5-7996-1403-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68436.html>
2. Системы автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Беляев, В. В. Шередкин, С. В. Кузьменко, А. А. Заболотная ; под ред. В. В. Шередкина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 175 с. — 978-5-7267-0887-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72747.htm>

б) Дополнительная литература

3. Аксарин П.Е. Чертежи для детализования: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – 2-е изд., доп. – М.: Машиностроение, 1993. – 160 с.: ил.
Азбука Компас-График V17 https://kompas.ru/source/info_materials/2018/Azbuka_KOMPAS-2D.pdf
4. Азбука Компас-3D v17 https://kompas.ru/source/info_materials/2018/Azbuka_KOMPAS-3D.pdf
5. Компас-3D v17. Руководство пользователя https://kompas.ru/source/info_materials/2018/KOMPAS-3D-v17_Guide.pdf

в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
12. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer's Klondike <https://proklondike.net/>

г) Программное обеспечение

1. Microsoft Office.
2. КОМПАС-3D.

д) Методические указания

1. Давыдов И.А. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Методы компьютерного конструирования» на тему «Параметризованное моделирование». Воткинский филиал ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Воткинск, 2018. – 12 с.
2. Давыдов И.А. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Методы компьютерного конструирования» на тему «Трехмерные операции моделирования». Воткинский филиал ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Воткинск, 2018. – 12 с.

3. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. – 15 с. – Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf
4. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – 25 с. Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Практические и лабораторные занятия

Учебная аудитория для проведения практических занятий: оборудование - комплекты учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доска.

Системный блок Gigabyte GA-H61M-D2-B3 – 14 шт.

Монитор - 18.5" TFT Philips 192 EL2SB 5ms – 14шт.

(ауд №220, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1, Этаж 2)

2. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.№ 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины «Твердотельное компьютерное 3D-моделирование» по направлению подготовки (специальности) 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

код и наименование направления подготовки (специальности)

по специализации «Ракетно-космические композитные конструкции»

наименование направленности (профиля/программы/специализации)

согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2022 – 2023	Изменений нет  14.02.2022
2023 – 2024	
2024 – 2025	
2025 – 2026	
2026 – 2027	
2027 – 2028	

**Приложение к рабочей программе
дисциплины (модуля)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал

**федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования**

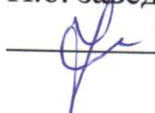
**«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)**

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«11» 02 2022 г., протокол № 7

И.о. заведующего кафедрой

 Ф.А. Уразбахтин

Оценочные средства

по дисциплине

Твердотельное компьютерное 3D-моделирование

(наименование – полностью)

направление (специальность) 24.05.01 – Проектирование, производство и
эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

код, наименование – полностью

специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»

наименование – полностью

уровень образования: специалитет

форма обучения: очная

очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ОПК-2.1. Знать: - основы работ с программными средствами общего и специального назначения, методы базирования узлов и деталей в сборочном приспособлении; - прикладные компьютерные программы для разработки технической документации, конструктивно-компоновочных схем и конструкции ракет и создания презентаций; - программные средства, применяемые для выполнения анализа результатов испытаний.	Знать прикладные компьютерные программы для разработки технической документации, конструктивно-компоновочных схем и конструкции ракет и создания презентаций;	Работа на лабораторных занятиях: текущий контроль выполнения заданий
2	ОПК-2.2. Уметь: - пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения документацию; - применять типовые программные средства, вычислительную технику при разработке технической и чертежной документации; - использовать в работе современные информационно-коммуникационные системы.	Уметь применять типовые программные средства, вычислительную технику при разработке технической и чертежной документации;	Работа на лабораторных занятиях: текущий контроль выполнения заданий
3	ОПК-2.3. Владеть навыками применения: - современных программных средств для анализа результатов испытаний; - средств вычислительной техники; - компьютерных программ для разработки конструкторской документации.	Владеть навыками применения компьютерных программ для разработки конструкторской документации.	Работа на лабораторных занятиях: текущий контроль выполнения заданий
4	ОПК-5.1. Знать: - основы системного подхода, используемого при создании моделей;	Знать способы и средства проведения моделирования и анализа моделей с	Работа на лабораторных занятиях: текущий контроль выполнения заданий

	- методы построения моделей функционирования элементов ракетной техники и технологического оборудования их изготовления, а также эксплуатации наземного оборудования ракет; - способы и средства проведения моделирования и анализа моделей с использованием вычислительной техники.	использованием вычислительной техники.	
5	ОПК-5.2. Уметь: - составлять математические модели функционирования элементов ракетной техники и технологии их создания и применять в них численные методы поиска наилучших значений эксплуатационные характеристик элементов ракетной техники; - осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации для моделирования процессов создания и эксплуатации ракет; - применять приемы, способы и методы анализа с помощью моделирования функционирования элементов ракетной техники, а также основы моделирования физических процессов в элементах ракетной техники.	Уметь применять приемы, способы и методы анализа с помощью моделирования функционирования элементов ракетной техники, а также основы моделирования физических процессов в элементах ракетной техники.	Работа на лабораторных занятиях: текущий контроль выполнения заданий
6	ОПК-5.3. Владеть навыками: - применения методов анализа и моделирования устройств, узлов, процессов, происходящих в элементах и агрегатах ракетной техники, а также проведения расчетов моделирования процессов на экспериментальных установках; - использования инструмента быстрого и эффективного получения информации, необходимой для принятия решений при проектировании, производстве и эксплуатации элементов ракетной техники;	Владеть навыками создания моделей и их программных реализаций, необходимых для проведения моделирования, и проведения имитационного моделирования процессов, связанных с ракетной техникой.	Работа на лабораторных занятиях: текущий контроль выполнения заданий

	- создания моделей и их программных реализаций, необходимых для проведения моделирования, и проведения имитационного моделирования процессов, связанных с ракетной техникой.		
--	--	--	--

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Параметризация, работа с переменными и формулами.
2. Простановка обозначений на 3D-модели детали. Задание технических требований к детали.
3. Создание исполнений детали в среде 3D-моделирования.
4. Создание сборки по принципу «снизу-вверх».
5. Управление структурой изделия, создание подборок.
6. Автосоздание спецификации. Создание ассоциативного сборочного чертежа, авторасстановка позиций деталей.
7. Работа с переменными в сборке. Создание исполнений сборки.
8. Создание сборки по принципу «сверху-вниз», работа в контексте сборки.
9. Проектирование изделий на основе компоновочной геометрии. Управление загрузкой компонентов сборки.
10. Построение моделей с учетом допусков. Размерный анализ сборочной единицы.
11. Демонстрация изделия, анимация.
12. Элементы листового тела.
13. Пользовательская библиотека элементов.
14. Программное обеспечение для 3D-печати. Основные настройки печати.
15. Устройство, управление и настройка 3D-принтера.
16. Печать единичных деталей. Печать сборных моделей.
17. Печать различных соединений. Устранение неполадок при печати.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: Лабораторная и практическая работа

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

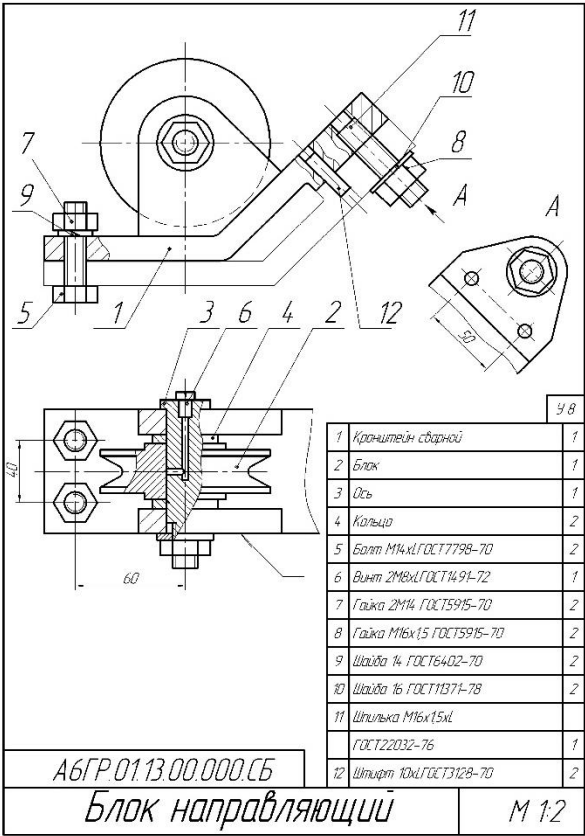
Контрольная работа. Разработка конструкторской документации (сборочного чертежа) для изделия.

Этапы выполнения работы:

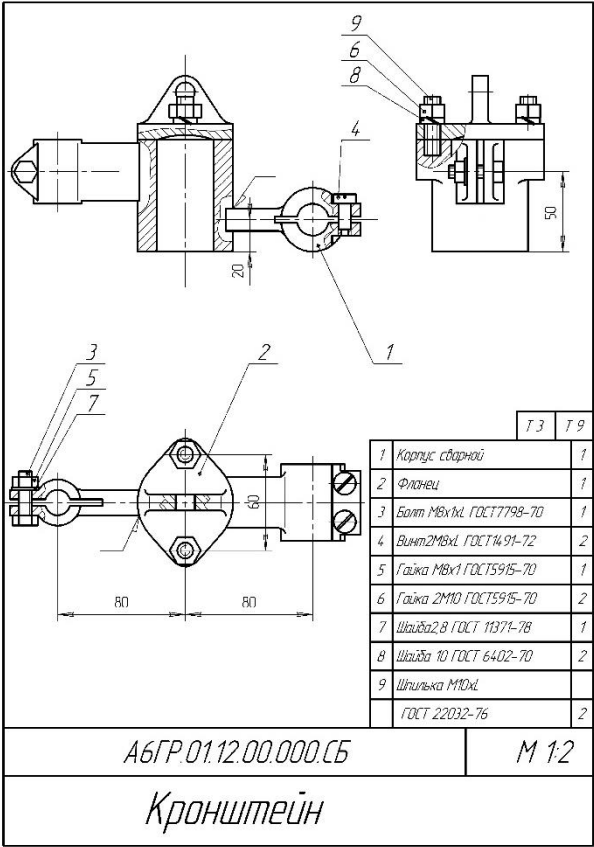
Описание назначения, области применения, принципа действия сборки. Добавить копию чертежа из альбома.

1. Автоматизированная разработка 3D-моделей всех деталей сборки.
2. Автоматизированная разработка ассоциативного рабочего чертежа для самой габаритной детали сборки.
3. Автоматизированная разработка 3D-модели сборки с моделями деталей из п.2.
4. Автоматизированная разработка ассоциативного сборочного чертежа для 3D-модели сборки из п.4.
5. Автоматизированная разработка спецификации сборки из п.5.

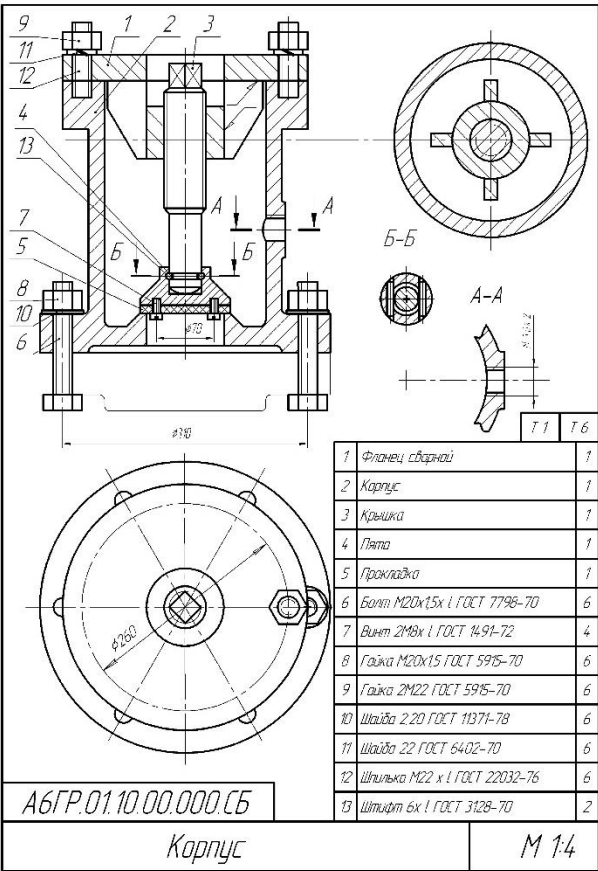
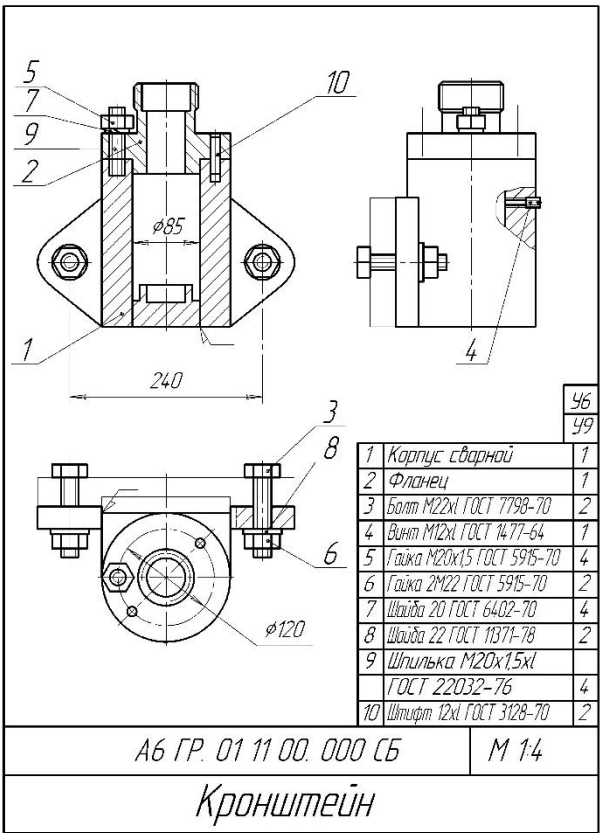
Вариант 1:



Вариант 2:



Вариант 3: Вариант 4:



2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
1	ПР: 3D-моделирование деталей в КОМПАС-3D.	6	12
2	ПР: 3D-моделирование сборок в КОМПАС-3D.	7	14
3	ПР: Специальные возможности КОМПАС-3D.	6	12
4	ПР: Основы 3D-печати.	6	12
1	ЛР: 3D-моделирование деталей в КОМПАС-3D.	6	12
2	ЛР: 3D-моделирование сборок в КОМПАС-3D.	7	14
3	ЛР: Специальные возможности КОМПАС-3D.	6	12
4	ЛР: Основы 3D-печати.	6	12
	Итого	50	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Практическая, лабораторная работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
	На защите работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Обучающийся допускается до зачета с оценкой при условии выполнения и защиты курсовой работы на оценку «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	60-74
«неудовлетворительно»	50-59

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 50 до 59 баллов, обучающийся допускается до зачета с оценкой.

Билет к зачету с оценкой включает 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание (задача).

Промежуточная аттестация проводится в форме практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять их на практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программой, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность
	аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.