

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Юнаков Л. П.
ФИО
« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ _____

Побемянский Антон Викторович, старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

Знает методы проектирования "Снизу - вверх" и "Сверху - вниз"

Понимает принципы организации схемы деления изделия и ее интерпретации в системе проектирования;;

умения:

Умеет создавать рабочие проекты изделий в системах проектирования;;

навыки:

Способен организовать разработку изделия в текущей системе проектирования;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.01 *Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2
3	5	Раздел 1. Введение. Ознакомление с пакетом системы автоматизированного проектирования КОМПАС 3Д.	15	7	3	4	8	20
3	5	Раздел 2. Внесение изменений в конструкторскую документацию. Проведение изменений в конструкторской документации. ГОСТ 2.503.	31	13	3	10	18	20
3	5	Раздел 3. Введение. Основные виды конструкторской документации. ГОСТ 2.001-2013.	21	11	6	5	10	10
3	5	Раздел 4. Работа со спецификацией. Создание спецификации по сборочной модели. Работа со стандартными изделиями. Автоматическая расстановка позиций.	26	10	5	5	16	10
3	5	Раздел 5. Заключение. Работа с машиностроительной конфигурацией КОМПАС 3Д.	12	7	5	2	5	20
3	5	Раздел 6. Экспорт и импорт данных в системах автоматизированного проектирования. Стандарты обмена данными. STEP, IGES. Импорт твердотельной геометрии.	19	9	6	3	10	10
3	5	Раздел 7. Работа со сборочной единицей. Создание сборочных единиц. Условия сопряжений. Размещение компонентов. Обозначение и наименование моделей и чертежей.	20	11	6	5	9	10
Всего за 5 семестр			144	68	34	34	76	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение.	Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Создание 3D-моделей деталей. Разработка ассоциативных чертежей деталей.	4
2	Раздел 2. Внесение изменений в конструкторскую документацию.	Выпуск извещения об изменении конструкторской документации, правила оформления извещений, журнал регистрации изменений.	10
3	Раздел 3. Введение.	Работа с ГОСТ регламентирующими комплектность конструкторской документации	5
4	Раздел 4. Работа со спецификацией.	Создание единого электронного комплекта конструкторской документации "Модель-чертеж-спецификация".	5
5	Раздел 5. Заключение.	Работа с прикладными библиотеками КОМПАС 3Д. Валы и механические передачи	2
6	Раздел 6. Экспорт и импорт данных в системах автоматизированного проектирования.	Импорт твердотельной геометрии в CAD/CAM/CAE системах	3
7	Раздел 7. Работа со сборочной единицей.	Работа со сборочными единицами. Создание сопряжений, условия сопряжений, проверка интерференции, размещение деталей в сборке, десятичные номера, обозначения и наименования деталей.	5
Всего за 5 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Изучение интерфейса КОМПАС-3D при создании документ "Деталь". Координатные плоскости. Эскиз: основные требования.	8

		Последовательность действий при разработке конструктивного элемента. Формообразующие операции. Редактирование формообразующих операций и конструктивных элементов. Разработка ассоциативного чертежа с созданной 3D-модели детали. Выполнение разрезов на ассоциативных изображениях.	
2	Раздел 2. Внесение изменений в конструкторскую документацию.	Формирование извещения об изменении конструкторской документации на ранее разработанные документы	18
3	Раздел 3. Введение.	Разработка ведомостей, спецификаций, ремонтных чертежей деталей и узлов газотурбинной техники в КОМПАС 3Д	10
4	Раздел 4. Работа со спецификацией.	Оформление конструкторской документации на разработанный ранее объем моделей и чертежей.	16
5	Раздел 5. Заключение.	Разработка элементов и деталей машин в прикладных библиотеках	5
6	Раздел 6. Экспорт и импорт данных в системах	Экспорт модели из NX в ANSYS	5
7	автоматизированного проектирования.	Упрощение геометрии для создания расчетных сеток	5
8	Раздел 7. Работа со сборочной единицей.	Разработка моделей для создания сборочных единиц и увязка их в единую сборку.	9
Всего за 5 семестр			76

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	КПос	КПос	КПос	КПос	КПос	ДР	КПос	КПос	ДЗ, КПос	ДР	КПос	КПос	КПос	КПос	КПос	ДР	КПос

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- ДЗ – домашнее задание.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Виды и комплектность конструкторских документов. М.: Стандартиформ, 2014, эл. рес.
2. . Правила внесения изменений. М.: Стандартиформ, 2014, эл. рес.
3. В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
4. В. П. Большаков. . Создание трёхмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. СПб.: БХВ-Петербург, 2010, эл. рес.
5. И. Е. Колошкина, В. А. Селезнёв. . Инженерная графика. CAD. Москва: Юрайт, 2023, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. https://kompas.ru/source/info_materials/2018/Azbuka-KOMPAS-3D.pdf;
2. <https://urait.ru/book/avtomatizaciya-proektirovaniya-tehnologicheskoy-dokumentacii-543895> — Колошкина И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации — купить, читать онлайн. «Юрайт».

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. КОМПАС-3D V17.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. КОМПАС-3D V17.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ОПК-2 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с работой в системах автоматизированного проектирования деталей и узлов агрегатов общего и энергетического машиностроения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Изучение интерфейса КОМПАС-3D при создании документ "Деталь". Координатные плоскости. Эскиз: основные требования. Последовательность действий при разработке конструктивного элемента. Формообразующие операции. Редактирование формообразующих операций и конструктивных элементов. Разработка ассоциативного чертежа с созданной 3D-модели детали. Выполнение разрезов на ассоциативных изображениях.	В. П. Большаков. . Создание трёхмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: СПб.: БХВ-Петербург, 2010 (1) И. Е. Колошкина, В. А. Селезнёв. . Инженерная графика. САД: Москва: Юрайт, 2023 (1-3)	8
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Внесение изменений в конструкторскую документацию.		
Формирование извещения об изменении конструкторской документации на ранее разработанные документы	. Правила внесения изменений: М.: Стандартиформ, 2014 (1)	18
Итого по разделу 2		18
Раздел 3. Введение.		
Разработка ведомостей, спецификаций, ремонтных чертежей деталей и узлов газотурбинной техники в КОМПАС 3D	. Виды и комплектность конструкторских документов: М.: Стандартиформ, 2014 (1)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Работа со спецификацией.		
Оформление конструкторской документации на разработанный ранее объем моделей и чертежей.	В. П. Большаков. . Создание трёхмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: СПб.: БХВ-Петербург, 2010 (5)	16
Итого по разделу 4		16
Раздел 5. Заключение.		

Разработка элементов и деталей машин в прикладных библиотеках	В. П. Большаков. . Создание трёхмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: СПб.: БХВ-Петербург, 2010 (5)	5
Итого по разделу 5		5
Раздел 6. Экспорт и импорт данных в системах автоматизированного проектирования.		
Экспорт модели из NX в ANSYS	В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1)	5
Упрощение геометрии для создания расчетных сеток		5
Итого по разделу 6		10
Раздел 7. Работа со сборочной единицей.		
Разработка моделей для создания сборочных единиц и увязка их в единую сборку.	В. П. Большаков. . Создание трёхмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: СПб.: БХВ-Петербург, 2010 (2)	9
Итого по разделу 7		9

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- контроль посещаемости;
- домашнее задание;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Контроль посещаемости

Оценивается посещаемость практических занятий и работа на них.

Домашнее задание

Комплекты домашних заданий входит в состав УМК дисциплины. Домашнее задание представляется в печатном виде и подлежит защите.

Домашнее задание считается выполненным при правильном решении поставленной проектной задачи и качественным оформлением с выполнением предъявляемых требований отчета.

Домашнее задание не может быть принято и подлежит доработке в случае неправильного решения поставленной в нём проектной задачи либо при невыполнении требований к оформлению отчета.

Экзамен

Экзамен предполагает письменный ответ студента по билетам. Билет включает в себя два вопроса.

Критерии оценки:

"отлично" - полный и точный ответ на 2 вопроса, свободное владение основными терминами и понятиями

курса, последовательное и логичное изложение материала курса, законченные выводы и обобщения по теме вопросов, исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче экзамена.

"хорошо" - полные и точные ответы на 2 вопроса экзаменационного билета, знание основных терминов и понятий курса, последовательное изложение материала курса, умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов, достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.

"удовлетворительно" - полные и точные ответы на 1 вопрос экзаменационного билета, удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса, удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач, недостаточно последовательное изложение материала курса, умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.

"неудовлетворительно" - полный и точный ответ на 1 вопроса экзаменационного билета и менее. Вопросы по экзамену представлены в УМК дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	
3	5	Раздел 1. Введение.	15	7	3	4	8	20	Контроль посещаемости
3	5	Раздел 2. Внесение изменений в конструкторскую документацию.	31	13	3	10	18	20	Домашнее задание
3	5	Раздел 3. Введение.	21	11	6	5	10	10	Контроль посещаемости
3	5	Раздел 4. Работа со спецификацией.	26	10	5	5	16	10	Домашнее задание
3	5	Раздел 5. Заключение.	12	7	5	2	5	20	Контроль посещаемости
3	5	Раздел 6. Экспорт и импорт данных в системах автоматизированного проектирования.	19	9	6	3	10	10	Контроль посещаемости
3	5	Раздел 7. Работа со сборочной единицей.	20	11	6	5	9	10	Контроль посещаемости
Всего за 5 семестр			144	68	34	34	76	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	

Критерии оценивания

ОПК-2

Вопросы открытого типа:

- № 1 Во время разработки рабочей конструкторской документации Вам необходимо подготовить материальный макет с помощью ЧПУ станка. Для чего нужна верификация в САМ-системе?
- № 2 Во время разработки рабочей конструкторской документации Вам необходимо произвести ряд расчётов в САЕ-системе. В каких расчётах рекомендуется применять модель турбулентности Realizable k-ε ?
- № 3 Во время подготовки проектной документации Вам необходимо произвести воссоздания изделия с помощью 3Д сканирования. Какие элементы сканировании могут оказаться недоступным для 3Д сканера?
- № 4 Во время подготовки проектной документации Вам необходима работа с поверхностными объектами. Как в пространстве определяется поверхностная модель?
- № 5 Во время разработки рабочей конструкторской документации Вам необходимо произвести ряд расчётов в САЕ-системе. В каких расчётах рекомендуется применять модель турбулентности RSM?
- № 6 Во время разработки рабочей конструкторской документации Вам необходимо оценить результаты ряда расчётов в САЕ-системе. Как осуществляется оценка результатов расчётов в САЕ системе?
- № 7 Во время подготовки проектной документации Вам необходимо спроектировать элементы изделия подходом «сверху вниз». На чём строится подход к проектированию сборочных единиц «сверху вниз»?
- № 8 Во время разработки рабочей конструкторской документации Вам необходимо произвести ряд расчётов в САЕ-системе. В каких расчётах рекомендуется применять модель турбулентности Standard k-ε ?
- № 9 Во время подготовки проектной документации Вам необходимо произвести воссоздания изделия с помощью 3Д сканирования. Что использую для наилучшей автоматической сшивки отдельных сканов при 3D сканировании?
- № 10 Во время разработки рабочей конструкторской документации Вам необходимо подготовить материальный макет с помощью ЧПУ станка. Для чего нужен постпроцессор в САМ-системе?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Во время проведения прочностных расчётов, при разработке рабочей конструкторской документации Вам необходимо выбрать один из критериев прочности. Какой критерий применим для материалов имеющих вязкий характер разрушения?
 - максимальных эквивалентных напряжений по Мизесу
 - максимальных касательных напряжений
 - Мора-Кулона
- № 2 максимальных нормальных напряжений
 Во время проведения подготовки материальных макетов, при разработке проектной документации Вам необходимо выбрать один из вариантов 3Д печати. Процесс аддитивного производства (АП), в котором тепловая энергия используется для соединения материалов путем сплавления по мере их нанесения это:
 - процесс АП прямого подвода энергии и материала
 - процесс АП струйное нанесение связующего
 - процесс АП фотополимеризации в ванне
- № 3 процесс АП синтеза на подложке
 Во время проведения прочностных расчётов, при разработке рабочей конструкторской документации Вам необходимо выбрать один из критериев

прочности. Чем отличается критерий максимальных нормальных напряжений от критерия Мора-Кулона?

- критерий Мора-Кулона используется так же как и критерий максимальных нормальных напряжений для хрупких материалов, но используется для материалов по-разному сопротивляющихся растяжению и сжатию
- критерий максимальных нормальных напряжений используется так же как и критерий Мора-Кулона для хрупких материалов, но используется для материалов по-разному сопротивляющихся растяжению и сжатию

критерий Мора-Кулона используется так же как и критерий максимальных нормальных напряжений для хрупких материалов, но определяет момент исчерпания несущей способности.

№ 4

Во время проведения прочностных расчётов, при разработке рабочей конструкторской документации Вам необходимо выбрать один из критериев прочности. Какой критерий прочности предпочтительнее использовать для хрупких материалов?

- максимальных нормальных напряжений
- максимальных эквивалентных напряжений по Мизесу
- Мора-Кулона

максимальных касательных напряжений

№ 5

Во время подготовки проектной документации Вам необходимо произвести воссоздания изделия, снятого с производств, выберите подход:

- реверс-инжиниринг
- измерение и контроль

заказ у стороннего производителя

№ 6

Во время технологической проработки рабочей конструкторской документации Вам необходимо произвести верификацию. Инструменты верификации в САМ системах позволяют:

- наглядно проверить траекторию движения инструмента, оценить качество и общую технологию изготовления детали
- провести расчёт прочностных характеристик резца

провести расчёт необходимого количества СОЖ и необходимое охлаждение режущего инструмента

№ 7

Во время подготовки проектной документации Вам необходимо произвести воссоздания изделия с помощью 3Д сканирования. Подготовка детали сканируемых поверхностей при Реверс-инжиниринге требует:

- матирование поверхностей с высокой отражающей способностью специальным спреем
- матирование чёрных поверхностей специальным спреем
- матирование прозрачных поверхностей специальным спреем

матирование всех поверхностей специальным спреем

№ 8

Во время подготовки проектной документации Вам необходимо спроектировать элементы изделия подходом «сверху вниз». Подхода к проектированию сборочных единиц «сверху вниз»

- создание деталей в контексте сборки, на основе геометрических элементов других деталей

- создания сборочной модели полностью соответствуют реальному производственному процессу
 - создание основных геометрических элементов, опираясь на их пространственное определение
- создания сборочной модели не соответствуют бионическому дизайну, взятому из живой природы
- № 9 Во время подготовки проектной документации Вам необходимо гибридное проектирование. Гибридное моделирование позволяет работать:
- одновременно с твердотельными объектами и поверхностями
 - только с твердотельными объектами
- только с поверхностными объектами
- № 10 Во время проведения подготовки материальных макетов, при разработке проектной документации Вам необходимо выбрать один из вариантов 3Д печати. Процесс, при котором предварительно осажденный фотополимер селективно облучается световым излучением это:
- процесс АП фотополимеризации в ванне
 - процесс АП струйного нанесения материала
 - процесс АП струйного нанесение связующего
- процесс АП экструзии материала