

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
механизации

доцент А. А. Титученко
19 мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным
профессиональным образовательным программам высшего образования)

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация № 3

**Технические средства агропромышленного комплекса
(программа специалитета)**

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

**Краснодар
2022**

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ 11 августа 2020 г. № 935.

Автор:
к.т.н., доцент



А. В. Огняник

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Процессы и машины в агробизнесе» от 16.05.2022г., протокол № 14.

И.О. заведующего кафедрой,
к.т.н.



С.К. Папуша

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации 18.05.2022 г., протокол № 9.

Председатель
методической комиссии
канд. техн. наук, доцент



О. Н. Соколенко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
д-р техн. наук, профессор



В. С. Курасов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК» является формирование у студента инженерного образа мышления, способности к системному анализу сложных систем, приобретению навыков по принятию решений и выбору наиболее эффективного программно-аппаратного варианта реализации в создании новых моделей.

Задачи:

- освоение основных принципов работы в системе автоматического проектирования APMWinMachine;
- подготовить студентов к использованию современных технологий в учебно-исследовательской работе, курсовом и дипломном проектировании, профессиональной деятельности после окончания университета.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-2 – Способен осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства, эксплуатации и ремонта технических средств АПК и их технологического оборудования;

Профессиональный стандарт «Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 марта 2017 г. № 210н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2017 г., рег. № 45969).

Трудовая функция: планирование испытаний и исследований АТС и их компонентов.

Трудовые действия:

- формирование планов испытаний и исследований АТС и их компонентов в соответствии с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и программой выпуска продукции;
- планирование ресурсов для испытаний и исследований АТС и их компонентов;
- распределение и координация работ по проведению испытаний и исследований АТС и их компонентов между исполнителями (внутренними и внешними);

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК» является дисциплиной по выбору вариативной части ОП подготовки обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса» (программа специалитета).

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	45	-
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	44	
– лекции	24	-
– лабораторные	20	-
– внеаудиторная	-	-
– зачет	1	-
– экзамен	-	-
– защита курсовых работ	-	-
Самостоятельная работа		-
в том числе:	27	
– курсовая работа	-	-
– прочие виды самостоятельной работы	-	-
Итого по дисциплине	72	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается в 9 семестре по очной форме обучения, на 5 курсе.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Основы компьютерного конструирования с использо-	ПК-2	9	4		2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	ванием системы АРМ WinMachine.						
2	Общие сведения о системе АРМ WinMachine и ее модулях.	ПК-2	9	4		2	4
3	Модуль АРМ Graph. Модуль для выполнения графической части компьютерной подготовки конструкторской документации.	ПК-2	9	4		2	4
4	Модуль АРМ Graph. Справочник команд. Параметризация.	ПК-2	9	2		2	4
5	Модуль АРМ Studio. Основные понятия и определения. Интерфейс модуля АРМ Studio.	ПК-2	9	2		2	3
6	Модуль АРМ Studio. Команды, управление главным меню модуля АРМ Studio. Особенности создания сборок в модуле АРМ Studio.	ПК-2	9	2		2	2
7	Модуль АРМ Studio. Создание и расчет твердотельной модели в модуле АРМ Studio.	ПК-2	9	2		4	2
8	Модуль АРМ Studio. Особенности работы с моделями, импортированными из формата STEP.	ПК-2	9	4		4	4
Итого				24		20	27

Заочная форма обучения отсутствует.

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (собственные разработки)

1. Огняник А. В. Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК: курс лекций / сост. А. В. Огняник, – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 96 с. — Режим доступа:

<https://kubsau.ru/upload/iblock/dc6/dc6a425a2867956f2059b82b66b5849c.pdf>

2. Трубилин Е.И., Труфляк Е.В. Основы компьютерного конструирования. – Краснодар : КубГАУ, 2014 – 283 с. — Режим доступа:

<http://kubsau.ru/upload/iblock/ffa/ffa1b8254a9010e3bd5cc3872ac31250.pdf>

3. Трубилин, Е. И. Компьютерное конструирование и оптимизация технических средств в графических модулях АРМ WinMachine [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Трубилин, А.И. Тлишев, А.С. Брусенцов. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 258 с.. – Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/115/PriMA_Kompjuternoe_konstruirovanie.258_str.368_092_v1_.pdf

4. Трубилин, Е. И. Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк, С.М. Сидоренко, В.С. Курасов. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 223 с. Режим доступа :

<http://kubsau.ru/upload/iblock/aba/aba7dd9a3795cc8e310fe1c9c40a5893.pdf>

Литература для самостоятельной работы

1. Замрий А.А. Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде АРМStructure 3D. – М.: Издательство АПМ. 2000. – 472 с. 2. Журнал “САПР и графика”.— Режим доступа:

<http://dwg.ru/dnl/5220>

2. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Издательство АПМ. 2000. – 472 с.— Режим доступа:

http://techliter.ru/load/uchebniki_posobyia_lekcii/detali_mashin/osnovy_proektirovaniia_mashin_primery_resheniia_zadach_v_v_shelofast_t_b_chugunova/36-1-0-613

3. Норенков А.В. Системы автоматизированного проектирования. – М.: Компьютер Пресс, 2009. – 342 с.— Режим доступа: <http://baumanpress.ru/books/42/42.pdf>

4. Хэлвор М., Янг М. САПР и инженерная графика. – СПб.: Питер, 1997. – 1056 с.— Режим доступа:

<http://kubsau.ru/upload/iblock/.../3c873276f653b060325331c45ed579ba.pdf>

5. Джагаров Ю.А. Основы автоматизированного проектирования в среде AutoCAD. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Джагаров. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015. —

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-2 – Способен осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства, эксплуатации и ремонта технических средств АПК и их технологического оборудования	
4	Автоматика технических средств АПК
4	Управление транспортно-технологическими средствами
6, 7	Перевозка грузов сельскохозяйственного назначения
6,7	Эксплуатация технических средств АПК
7	Теория и расчет транспортно-технологических машин
7	Ремонт и утилизация технических средств АПК
8	Интеллектуальные технические средства АПК
8	Компьютерная диагностика автотракторных двигателей
8	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
9	Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК
9	Перевозка опасных грузов
9	Технология производства технических средств АПК
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенций	Уровень освоения				Оценочное средство	
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)		
ПК-2 – Способен осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства, эксплуатации и ремонта технических средств АПК и их технологического оборудования						
ПК-2.1	Знает	Фрагментарные	Неполные	Сформи-	Сфор-	Тесты,

<p>основные понятия нормативной документации, методы и способы контроля технического состояния технических средств АПК</p>	<p>представления об основных методах, способах и средствах получения, хранения, переработки информации</p>	<p>представления об основных методах, способах и средствах получения, хранения, переработки информации</p>	<p>рованные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных методах, способах и средствах получения, хранения, переработки информации</p>	<p>мировые систематические представления об основных методах, способах и средствах получения, хранения, переработки информации</p>	<p>Рефераты, Кейс-задания, Контрольные работы, Вопросы к зачету</p>
<p>ПК-2.2 Способен анализировать информацию об изменении технического состояния отдельных структурных элементов технических средств АПК, в том числе с учетом условий эксплуатации</p>	<p>Фрагментарное представление о средствах для решения прикладных инженерно-технических</p>	<p>Несистематическое представление о средствах для решения прикладных инженерно-технических</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в представлении о средствах для решения прикладных инженерно-технических</p>	<p>Сформированное умение использовать средства для решения прикладных инженерно-технических</p>	

<p>ПК-2.3 Осуществляет выбор оптимальных параметров контроля технического состояния технических средств АПК, а также способен структурировать порядок выполнения отдельных операций по их обслуживанию с применением специализированного технологического оборудования</p>	<p>Отсутствие способности понимать сущность и значение информации, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	<p>Фрагментарное владение способностью понимать сущность и значение информации, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение способностью понимать сущность и значение информации, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	<p>Успешное и систематическое владение способностью понимать сущность и значение информации, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	
--	---	--	---	---	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенция: Способен осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства, эксплуатации и ремонта технических средств АПК и их технологического оборудования (ПК-2)

Тесты

№1

Панель инструментов Формат в модуле Graph позволяет управлять

- 1 шаблонами
- 2 слоями
- 3 все ответы правильны

№2

Где в модуле Graph отображается значок текущей команды?

- 1 на панели вид
- 2 на панели формат
- 3 в строке состояния

№3

Как переключить Art Graph в режим создания параметрической модели?

- 1 выбрать команду Параметризация
- 2 выбрать команды Файл/Создать модель
- 3 выбрать команды Файл/Создать деревянную конструкцию

№4

Как вызвать команду Переменные в модуле Art Graph?

- 1 выбрать команды Файл/Переменная
- 2 выбрать команды Параметризация/Переменные
- 3 выбрать команды Файл/Создать переменные

№5

Где расположена кнопка Данные в модуле Art Graph?

- 1 в меню Модификация
- 2 в меню Инструменты
- 3 в меню Параметризация

№6

Какая панель инструментов в модуле Art Graph имеет выпадающие пиктографические меню?

- 1 панель Рисование
- 2 панель Модификация
- 3 все ответы правильны

№7

Как в модуле Art Graph называется меню в котором располагается команда Создать модель?

- 1 Файл
- 2 Вид
- 3 Модификация

№8

В каком окне модуля Art Graph отображается информация для пользователя при работе с параметрическими моделями?

- 1 в окне сообщений
- 2 в окне рисования
- 3 в окне параметризация

№9

Как в модуле Art Graph называется команда позволяющая изменять свойства и атрибуты одного или нескольких объектов?

- 1 редактирование свойств
- 2 модификация свойств
- 3 изменение свойств

№10

В каком меню модуля Art Graph находится команда «Выбор объектов»?

- 1 меню Правка
- 2 меню Вид
- 3 меню Модификация

№11

Какая команда в модуле Art Graph позволяет создавать параллельные линии, концентрические окружности и дуги?

- 1 команда Масштабирование
- 2 команда Перемещение
- 3 команда Смещение

№12

Какие системы координат в модуле Art Graph нельзя удалить?

- 1 мировую СК
- 2 текущую ПСК
- 3 мировую СК и текущую ПСК

№13

В каком меню модуля Art Graph находится кнопка вызова диалогового окна Переменные?

- 1 меню Правка
- 2 меню Вид
- 3 меню Параметризация

№1

Какая кнопка команды Параметризация позволяет вызвать окно для создания новой переменной?

- 1 кнопка Добавить
- 2 кнопка Создать
- 3 кнопка Изменить

№2

Какая панель инструментов модуля Art Graph позволяет управлять шаблонами линий, типами линий и слоями?

- 1 панель инструментов Модификация
- 2 панель инструментов Формат
- 3 панель инструментов Параметризация

№3

В каком меню модуля Art Graph можно активировать Подменю Масштабирование?

- 1 меню Правка
- 2 меню Вид

- 3 меню Параметризация

№4

Какая команда Подменю Масштабирование в модуле Arm Graph позволяет отмасштабировать чертёж так, чтобы он был полностью виден на экране?

- 1 Масштабирование/Динамическое
2 Масштабирование/На величину
3 Масштабирование/Все

№5

Какая команда в модуле Arm Graph позволяет поставить линейный размер на линию или диаметральный - на окружность?

- 1 Размеры/Радиальные
2 Размеры/Угловые
3 Размеры/Линейные

№6

В модуле Studio некоторый объём произвольной конфигурации, заполненный упругим материалом называется ...

- 1 Поверхностная модель
2 Твердотельная модель
3 Оболочная модель

№7

В модуле Studio некоторая плоскость в трёхмерном пространстве, предназначенная для построения различных плоских контуров называется ...

- 1 Сборка
2 Эскиз
3 3d эскиз

№8

Сочетание каких клавиш в модуле Studio позволяет активировать команду <Создать поверхностную модель>?

- 1 Ctrl+M
2 Ctrl+N
3 Ctrl+A

№9

Сочетание каких клавиш в модуле Studio позволяет активировать команду <Создать твердотельную модель>?

- 1 Ctrl+M
2 Ctrl+N
3 Ctrl+A

№10

Где отображаются все объекты и эскизы, созданные Вами в APM Studio?

- 1 в панели управления
2 в дереве операции
3 в панели инструментов

№11

Какая команда в модуле Arm Studio позволяет заново пересчитать и перестроить трёхмерную модель?

- 1 Новый эскиз
2 Новый 3d эскиз
3 Обновить

№12

Как в модуле Arm Studio называется меню в котором располагается команда Создать поверхностную модель?

- 1 меню Вид

- 2 меню Файл
- 3 меню Правка

№13

Какая объектная привязка в модуле Arp Studio работает всегда если она включена?

- 1 Локальная
- 2 Глобальная
- 3 Центральная

№1

Как в модуле Arp Studio называют гладкие кривые 3-го порядка?

- 1 Окружность
- 2 Эллипс
- 3 Слайн

№2

Какая команда в модуле Arp Studio позволит Вам создать плоскую поверхность, ограниченную как внешними, так и внутренними контурами?

- 1 Горизонтальная плоскость
- 2 Вертикальная плоскость
- 3 Контурная плоскость

№3

Какая команда в модуле Arp Studio позволит Вам объединить в единое целое две поверхности?

- 1 Пересечение поверхностей
- 2 Сшивка поверхностей
- 3 Сварка поверхностей

№4

Какая команда в модуле Arp Studio позволит Вам создать некоторую плоскость, на базе которой Вы сможете создать Эскиз?

- 1 Горизонтальная плоскость
- 2 Вертикальная плоскость
- 3 Рабочая плоскость

№5

Какой тип операции в режиме твердотельного моделирования позволит Вам, абсолютно жёстко соединить вновь создаваемое твёрдое тело к ранее созданному?

- 1 Соединение
- 2 Объединение
- 3 Вычитание

№6

Как в модуле Arp Studio называется меню в котором располагается команда Создать твердотельную модель?

- 1 меню Файл
- 2 меню Правка
- 3 меню Вид

№7

Какая команда в режиме твердотельного моделирования позволит Вам создать поверхность, которая проходит через набор различных сечений?

- 1 Выталкивание по пути сечений
- 2 Выталкивание по сечениям
- 3 Выталкивание сечений

№8

Какая команда в режиме твердотельного моделирования позволит Вам создать твёрдое тело, которое образовано путём выталкивания исходного контура по винтовой линии?

- 1 Выталкивание по винтовой
- 2 Выталкивание по спирали
- 3 Кручение

№9

Какая команда в модуле Apm Studio позволяет приложить равномерно распределённую силу к ребру ранее созданной твердотельной модели?

- 1 Удельная сила по длине
- 2 Удельная сила к ребру
- 3 Удельная сила к грани

№10

Какую информацию выводит диалоговое окно Момент инерции в модуле Apm Studio?

- 1 Масса модели
- 2 Момент инерции модели
- 3 Все ответы правильны

№11

Что понимается под диаметром пружины?

- 1 диаметр цилиндра, в который входит свитая пружина
- 2 диаметр цилиндра, на который навивается проволока
- 3 диаметр проволоки

№12

Под полным числом витков понимается ...

- 1 число рабочих витков
- 2 сумма опорных и рабочих витков пружины
- 3 сумма опорных, поджатых и рабочих витков

№13

Под шагом пружины понимается ...

- 1 расстояние между крайними витками пружины
- 2 расстояние между опорными витками
- 3 расстояние между соседними витками пружины

№1

Какие витки называются опорными или поджатыми?

- 1 расстояние между которыми больше шага
- 2 расстояние между которыми меньше шага
- 3 крайние витки пружины

№2

Какие типы расчётов пружин можно выполнить в модуле APM Spring?

- 1 статический расчёт
- 2 расчёт на выносливость
- 3 все ответы правильны

№3

Чему равна минимальная нагрузка, приложенная к пружине при статическом расчёте в модуле APM Spring?

- 1 не задаётся
- 2 равна нулю

- 3 на 1/3 меньше максимальной

№4

Что характеризует класс пружины?

- 1 режим устойчивости и упругости
2 режим нагружения и выносливости
3 режим нагружения и устойчивости

№5

Под деформацией пружины при рабочей нагрузке минус деформация пружины при предварительной нагрузке понимается

- 1 холостой ход
2 рабочий ход
3 рабочий ход минус ход при предварительной

№6

Отношение диаметра пружины к диаметру поперечного сечения проволоки, из которой эта пружина изготовлена называется.....?

- 1 классом пружины
2 индексом пружины
3 типом пружины

№7

Комбинация каких клавиш в модуле APM Spring позволяет активировать окно выбора типа пружины?

- 1 Ctrl+D
2 Ctrl+G
3 Ctrl+R

№8

Комбинация каких клавиш в модуле APM Spring позволяет вы-брать проектировочный расчёт пружины?

- 1 Ctrl+C
2 Ctrl+D
3 Ctrl+G

№9

Сколько типов пружин и упругих элементов можно рассчитать в модуле APM Spring?

- 1 пять
2 семь
3 девять

№10

С помощью APM Spring можно рассчитать пружины сжатия, растяжения и кручения изготовленные из проволоки ... сечения?

- 1 квадратного сечения
2 шестигранного сечения
3 круглого и квадратного сечения

№11

Для каких пружин в APM Spring возможен расчёт по ГОСТ 13795-86?

- 1 для пружин растяжения и кручения
2 для пружин растяжения и сжатия
3 для пружин растяжения и плоской прямоугольной пружины

№12

При каком расчёте в APM Spring решение сводится к определению коэффициентов запаса статической прочности?

- 1 при проектировочном расчёте
- 2 при проверочном расчёте
- 3 при расчёте по ГОСТ 13765-86

№13

В модуле APM Spring число опорных витков пружины по умолчанию принимается равным ...

- 1 нулю
- 2 одному
- 3 двум

№14

Наибольшая скорость перемещения в APM Spring – это наибольшая скорость перемещения подвижного конца пружины при ...

- 1 только при нагружении
- 2 только при разгрузении
- 3 при нагружении и разгрузении

№15

В результате расчёта какого типа пружин в модуле APM Spring наряду с остальными параметрами определяется потенциальная энергия?

- 1 пружины сжатия, растяжения и тарельчатой
- 2 пружин сжатия, растяжения и кручения
- 3 плоской пружины и кручения

Пример контрольного задания

1 Создать параметрическую модель фланца, размеры которого выдаются индивидуально каждому студенту согласно буквенным обозначениям принятым на рисунке 1, с учетом следующих особенностей:

1. Наружный и внутренний диаметры фланца являются независимыми переменными.
2. Центры малых окружностей (отверстий) находятся на вспомогательной окружности, которая расположена строго посередине между наружной и внутренней окружностями.
3. Количество и диаметр отверстий также являются переменными величинами

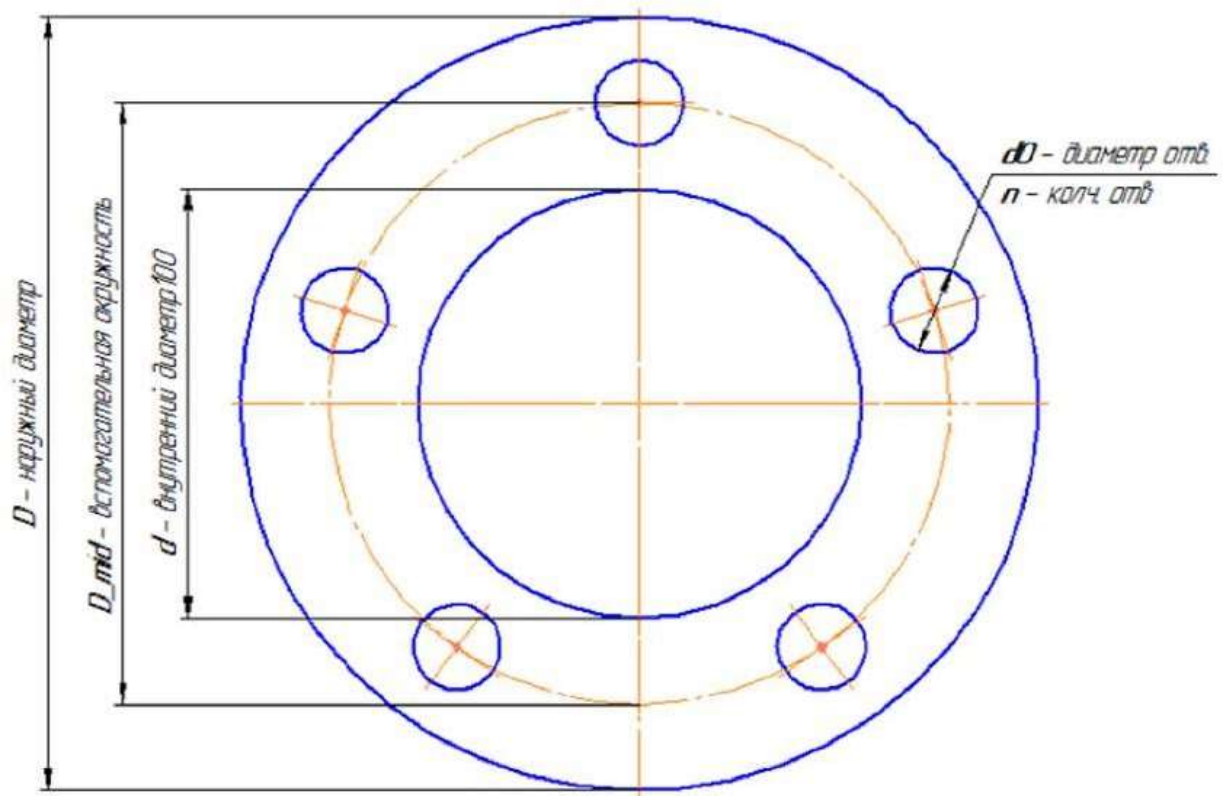


Рисунок 1

Кейс-задание для прочностного расчёта кронштейна, созданного в модуле APM Studio

Произвести прочностной расчет кронштейна, чертеж которого представлен на рисунке 2. Параметры кронштейна по вариантам выдаются каждому студенту.

К горизонтальной поверхности уголка приложить распределенную силу величиной 2000 Н, направленной вертикально вниз. Крепление фланца к вертикальной стене осуществляется с помощью болтов. Необходимо предусмотреть специальные кольцевые зоны шириной 5 мм под размещение головки болта, которые будут использоваться для задания закрепления модели.

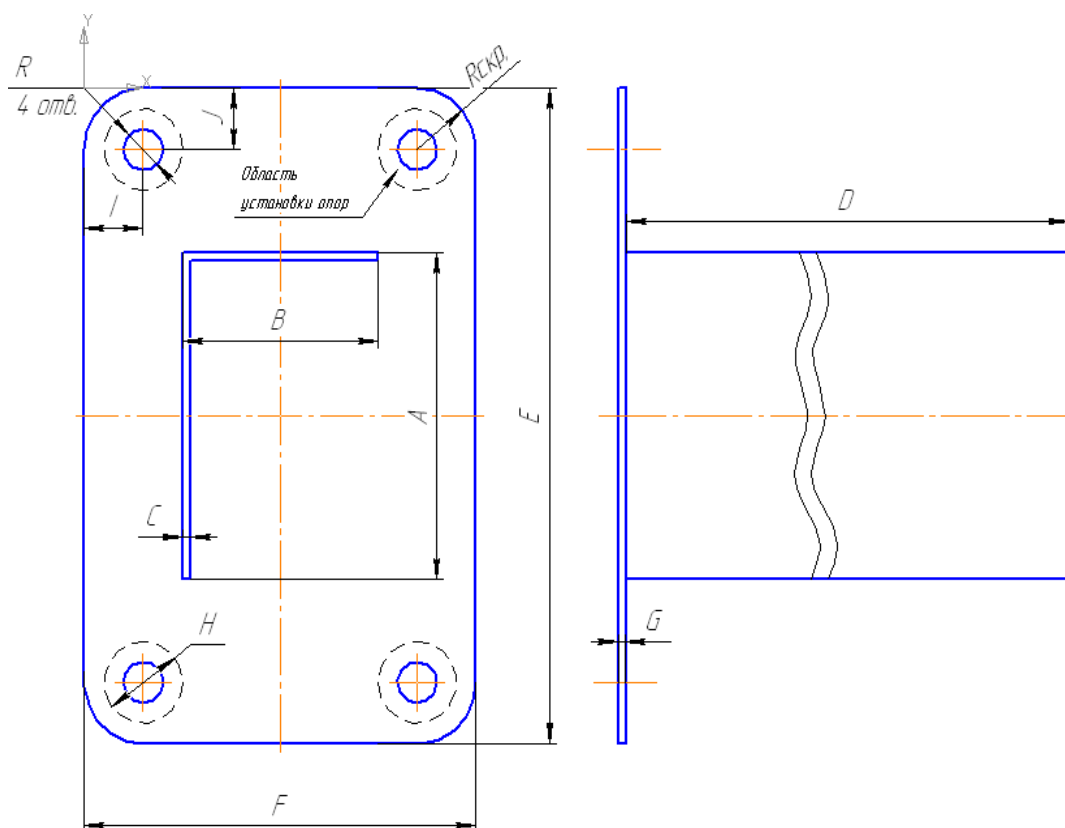


Рисунок 2 Чертеж кронштейна для самостоятельного выполнения расчёта.

Рекомендации при выполнении самостоятельной работы.

1. Модель создаётся из пластин, которым затем перед разбиением на конечные элементы присваивается толщина.
2. Желательно производить выталкивание замкнутых контуров, а потом, если необходимо, удалять не нужные грани. В данном примере следует вытолкнуть замкнутый прямоугольный контур на требуемую длину, а затем удалить лишние грани.

Кейс-задание для выполнения статического расчёта головки торцевого ключа построенного с использованием редактора APM Studio

Выполнить статический расчет головки торцевого ключа, изображенного на рисунке 3. К четырехгранному хвостовику приложен вращающий момент величиной 100 Н м. Опорой служит отвинчиваемая гайка, на которую надевается торцевой ключ.

Перед выполнением расчёта твердотельной модели головки торцевого ключа необходимо внимательно прочитать ниже представленную информацию.

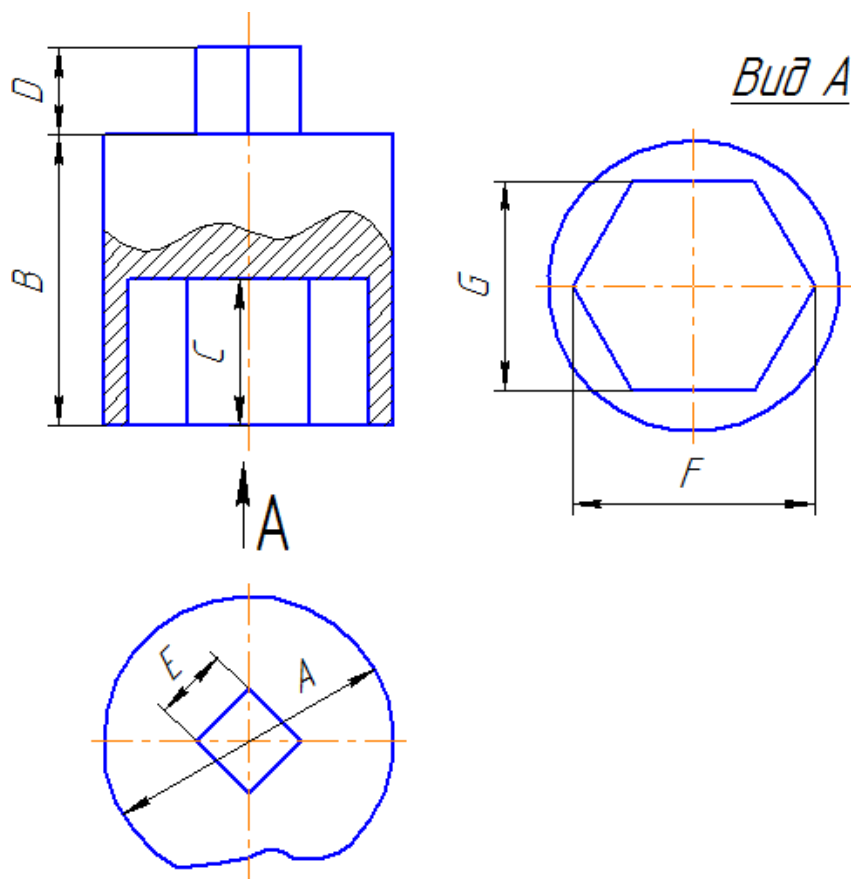


Рисунок 3 Головка торцевого ключа

Моделирование вращающего момента с помощью пары сил.

При моделировании внешнего нагружения твердотельных моделей невозможно явным образом учесть действие моментов. Моделировать действие вращающего момента можно двояко: заменяя его эквивалентной парой сил или выполняя дополнительные построения вспомогательных стержней.

Рассмотрим порядок подготовки к расчёту модели головки торцевого гаечного ключа. Головка ключа имеет четырёхгранный выступ, на который действует внешний вращающий момент. Этот момент передаётся на гайку через внутреннюю опорную поверхность шестигранного паза, расположенного в нижней части головки.

При подготовке построенной модели к расчёту действие момента заменяем эквивалентной парой сил, а взаимодействие головки и гайки – закреплением внутренних граней опорной поверхности шестигранного паза.

Поскольку к узлам объёмных элементов модели нельзя приложить сосредоточенные моменты, то вращающий момент задаём с помощью 12-ти пар сил, действующих на все узлы противоположных ребер четырёхгранного выступа. Предварительно необходимо аналитически рассчитать величины всех заменяющих моменты пар сил. В рассматриваемом случае все эти силы вви-

ду симметрии модели одинаковы и равны $1/12$ отношения внешнего момента и длины плеча. С учётом этого необходимо рассчитать величины всех заменяющих моменты пар сил.

Тема рефератов

- 1 **Модуль APM Graph.** Создание параметрической модели в модуле APM Graph.
- 2 **Модуль APM Studio.** Прочностной расчёт оболочной модели кронштейна, построенной с использованием редактора APM Studio.
- 3 **Модуль APM Studio.** Прочностной расчёт твердотельной модели опоры подшипника скольжения, построенной в APM Studio.
- 4 **Модуль APM Spring.** Расчёт упругого элемента с использованием модуля APM Spring.
- 5 **Модуль APM Cam.** Расчёт кулачкового механизма с поступательным роликовым толкателем в модуле APM Cam.
- 6 **Модуль APM Plane.** Расчёт подшипника скольжения жидкостного трения в модуле APM Plane.
- 7 **Модуль APM Screw.** Расчёт шарико-винтовой передачи с преднатягом в модуле APM Screw.
- 8 **Модуль APM Beam.** Расчёт балочного элемента конструкций в модуле APM Beam.
- 9 **Модуль APM Beam.** Расчёт геометрических характеристик сечения.
- 10 **Модуль APM Structure 3D.** Расчёт устойчивости сжатых стержней.
- 11 **Модуль APM Joint.** Расчёт соединения с натягом.
- 12 **Модуль APM Joint.** Расчёт конического соединения.
- 13 **Модуль APM Joint.** Расчёт призматического шпоночного соединения.
- 14 **Модуль APM Joint.** Расчёт соединения с сегментной шпонкой.
- 15 **Модуль APM Joint.** Расчёт прямобочного и эвольвентного шлицевых соединений.
- 16 **Модуль APM Trans.** Проектировочный расчёт зубчатой конической ортогональной передачи прямыми зубьями.
- 17 **Модуль APM Trans.** Расчёт конической передачи с прямым зубом.
- 18 **Модуль APM Trans.** Проектировочный расчёт зубчатой конической ортогональной передачи с круговыми зубьями.
- 19 **Модуль APM Trans.** Проектировочный расчёт червячной передачи.

Темы докладов

- 1 Создание параметрической модели в модуле APM Graph.

- 2 Прочностной расчёт оболочной модели кронштейна, построенной с использованием редактора APM Studio.
- 3 Прочностной расчёт твердотельной модели опоры подшипника скольжения, построенной в APM Studio.
- 4 Расчёт упругого элемента с использованием модуля APM Spring.
- 5 Расчёт кулачкового механизма с поступательным роликовым толкателем в модуле APM Cam.
- 6 Расчёт подшипника скольжения жидкостного трения в модуле APM Plane.
- 7 Расчёт шарико-винтовой передачи с преднатягом в модуле APM Screw.
- 8 Расчёт балочного элемента конструкций в модуле APM Beam.
- 9 Расчёт конической передачи с прямым зубом
- 10 Проектировочный расчёт червячной передачи
- 11 Расчёт радиального подшипника скольжения, работающего в режиме жидкостного трения
- 12 Расчёт геометрических характеристик сечения.
- 13 Расчёт устойчивости сжатых стержней.
- 14 Расчёт соединения с натягом.
- 15 Расчёт призматического шпоночного соединения.
- 16 Проектировочный расчёт зубчатой конической ортогональной передачи прямыми зубьями.

Оценочные средства для промежуточного контроля

Вопросы к зачёту

1. Методы и средства расчётных программ для выполнения расчета узлов и деталей машин.
2. Понятие современные системы автоматизированного проектирования.
3. Перечислите основные принципы работы в системе автоматизированного проектирования APM WinMachine.
4. Перечислите названия модулей входящих в систему APM WinMachine.
5. Напишите назначение модулей входящих в систему APM WinMachine.
6. Кратко опишите, какие расчеты можно выполнять с помощью модулей входящих в систему APM WinMachine.
7. Основные положения системы APM Graph.
8. Интерфейс APM Graph.

9. Назначение и функциональные возможности подменю «Штриховка» в APM Graph.
10. Назначение меню «Модификация». Перечислите команды входящие в меню «Модификация» в APM Graph.
11. Назначение меню «Формат» и какие операции выполняются с использованием этого меню в APM Graph.
12. Общие сведения о меню «Параметризация» в APM Graph.
13. Параметрические команды. Базовая точка параметрической модели в APM Graph.
14. Основные понятия и определения.
15. Интерфейс модуля APM Studio для поверхностного моделирования.
16. Панель инструментов и команды APM Studio для поверхностного моделирования.
17. Основные принципы работы с модулем APM Studio для поверхностного моделирования.
18. Особенности работы с панелью инструментов «Дерево операции» в модуле APM Studio при поверхностном моделировании.
19. Особенности работы с панелями инструментов «Вид» и «Управление» в модуле APM Studio.
20. Назначение и особенности работы с панелью инструментов «Эскиз».
21. Команды, входящие в панель инструментов «Операции» для поверхностного моделирования.
22. Панель инструментов «3D Эскиз».
23. Панель инструментов «Нагрузки».
24. Особенности работы с моделями, импортированными из формата STEP.
25. Модуль APM Graph – модуль для выполнения графической части компьютерной подготовки конструкторской документации. Интерфейс APM Graph. Справочник команд.
26. Модуль APM Studio. Прочностной расчёт оболочной модели кронштейна, построенной с использованием редактора APM Studio.
27. Модуль APM Studio. Прочностной расчёт твердотельной модели опоры подшипника скольжения, построенной в APM Studio.
28. Модуль APM Spring. Расчёт упругого элемента с использованием модуля APM Spring.
29. Модуль APM Cam. Расчёт кулачкового механизма с поступательным роликовым толкателем в модуле APM Cam.

30. Модуль APM Plane. Расчёт подшипника скольжения жидкостного трения в модуле APM Plane.

31. Модуль APM Screw. Расчёт шарико-винтовой передачи с преднатягом в модуле APM Screw.

32. Модуль APM Beam. Расчёт балочного элемента конструкций в модуле APM Beam.

33. Модуль APM Graph. Создание параметрической модели в модуле APM Graph.

34. Модуль APM Studio. Прочностной расчёт оболочной модели кронштейна, построенной с использованием редактора APM Studio.

35. Модуль APM Studio. Прочностной расчёт твердотельной модели опоры подшипника скольжения, построенной в APM Studio.

36. Модуль APM Spring. Расчёт упругого элемента с использованием модуля APM Spring.

37. Модуль APM Cam. Расчёт кулачкового механизма с поступательным роликовым толкателем в модуле APM Cam.

38. Модуль APM Structure 3D – система для расчёта стержневых, пластинчатых, оболочечных, твердотельных, а также смешанных конструкций. Редактор трехмерных конструкций.

39. Модуль APM Trans – модуль проектирования и расчёта механических передач вращения. Задачи, исходные данные и результаты. Работа с системой APM Trans. Интерфейс APM Trans.

40. Модуль APM Shaft – модуль расчёта, анализа и проектирования валов. Работа с системой APM Shaft. Интерфейс APM Shaft. Компоненты редактора валов. Общие принципы работы с редактором. Задачи, исходные данные и результаты.

41. Модуль APM Bear – система для расчёта неидеальных подшипников качения. Новый подход к расчёту подшипников в программе АПМ Bear. Задачи, исходные данные и результаты.

42. Модуль APM Drive – модуль комплексного расчёта и проектирования приводов вращательного движения произвольной структуры. Работа в системе APM Drive.

43. Модуль APM Joint – модуль для расчёта и проектирования соединений. Задачи, исходные данные и результаты. Редактор соединений. Общие принципы работы с редактором.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК» проводится в соответствии с

ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «**отлично**» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «**хорошо**» – при наборе в 4 балла.

Оценка «**удовлетворительно**» – при наборе в 3 балла.

Оценка «**неудовлетворительно**» – при наборе в 2 балла.

Требования к изложению реферата

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не

выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критериями оценки доклада являются:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источников литературы;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к докладу.

Оценка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка «отлично» – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности, которые

может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» – выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий.

Критерии оценки ответа на зачете:

Оценка «зачтено» выставляется студенту

–обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой;

–показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту

–не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы;

–который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература:

1. Трубилин Е.И., Труфляк Е.В. Основы компьютерного конструирования. – Краснодар : КубГАУ, 2014 – 283 с. — Режим доступа:

<http://kubsau.ru/upload/iblock/ffa/ffa1b8254a9010e3bd5cc3872ac31250.pdf>

1. Трубилин, Е. И. Компьютерное конструирование и оптимизация технических средств в графических модулях АРМ WinMachine [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Трубилин, А.И. Тлишев, А.С. Брусенцов. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 258 с.. – Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/115/PriMA_Kompjuternoe_konstruirovanie.258_str.368092_v1.pdf

3. Трубилин, Е. И. Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк, С.М. Сидоренко, В.С. Курасов. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 223 с. Режим доступа :

<http://kubsau.ru/upload/iblock/aba/aba7dd9a3795cc8e310fe1c9c40a5893.pdf>

Дополнительная учебная литература:

1. Замрий А.А. Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде АРМStructure 3D. – М.: Издательство АПМ. 2000. – 472 с. 2. Журнал “САПР и графика”.— Режим доступа:

<http://dwg.ru/dnl/5220>

2. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Издательство АПМ. 2000. – 472 с.— Режим доступа:

http://techliter.ru/load/uchebniki_posobyia_lekcii/detali_mashin/osnovy_proektirovaniya_mashin_primery_resheniya_zadach_v_v_shelofast_t_b_chugunova/36-1-0-613

3. Норенков А.В. Системы автоматизированного проектирования. – М.: Компьютер Пресс, 2009. – 342 с.— Режим доступа:<http://baumanpress.ru/books/42/42.pdf>

4. Хэлвор М., Янг М. САПР и инженерная графика. – СПб.: Питер, 1997. – 1056 с.— Режим доступа:

<http://kubsau.ru/upload/iblock/.../3c873276f653b060325331c45ed579ba.pdf>

5. Джагаров Ю.А. Основы автоматизированного проектирования в среде AutoCAD. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Джагаров. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015. — 109 с. — 978-5-7795-0759-2. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/68802.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

Электронно-библиотечные системы

№	Наименование	Тематика
Электронно-библиотечные системы		
1.	Издательство «Лань»	Универсальная
2.	IPRbook	Универсальная
3.	Znanium.com	Универсальная
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень интернет сайтов:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
-<http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов. Режим доступа:
<http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>.
3. Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» -<http://soip-catalog.informika.ru/>
4. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU
5. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>
6. Федеральный портал «Российское образование» -<http://www.edu.ru/>
7. Федеральный портал «Инженерное образование»
-<http://www.techno.edu.ru>
8. Федеральный фонд учебных курсов
-<http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>
9. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. -window.edu.ru

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Трубилин Е.И., Труфляк Е.В. Основы компьютерного конструирования. – Краснодар : КубГАУ, 2014 – 283 с. — Режим доступа:
<http://kubsau.ru/upload/iblock/ffa/ffa1b8254a9010e3bd5cc3872ac31250.pdf>
1. Трубилин, Е. И. Компьютерное конструирование и оптимизация технических средств в графических модулях АРМ WinMachine [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Трубилин, А.И. Тлишев, А.С. Брусенцов. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 258 с.. – Режим доступа:
https://edu.kubsau.ru/file.php/115/PriMA_Kompjuterное_konstruirovanie._258_str._368_092_v1_.pdf
3. Трубилин, Е. И. Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк, С.М. Сидоренко, В.С. Курасов. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 223 с. Режим доступа :
<http://kubsau.ru/upload/iblock/aba/aba7dd9a3795cc8e310fe1c9c40a5893.pdf>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Программа COMPAS-3D.	Научное программное обеспечение, созданный на базе современных инженерных методик проектирования и расчета.
4	Программа APM WinMachine.	Научное программное обеспечение, созданный на базе современных инженерных методик проектирования и расчета.
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная
--	---	---------------

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Системы автоматизированного проектирования ТСАП	<i>Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м²; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том</i>	<i>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание главного учебного корпуса</i>

		<p>числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
2	Системы автоматизированного проектирование ТС АПК	<p>114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	<p>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание корпуса зооинженерного факультета</p>

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<p>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</p> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<p>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</p> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<p>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные</p>

формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и
патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение

зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.