

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



профессор С. М. Сидоренко
24 мая 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

Компьютерное конструирование

Направление подготовки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация № 3

Технические средства агропромышленного комплекса

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

**Краснодар
2018**

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерное конструирование» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах компьютерного конструирования, методов и средств расчётных программ, а также современных системах автоматизированного проектирования.

Задачи

- освоение основных принципов работы в системе автоматического проектирования APM WinMachine;
- 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, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам профессиональной деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Виды профессиональной деятельности

разработка технологической документации для производства, модернизации, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

В результате освоения дисциплины формируются следующие профессиональные компетенции:

ОПК-4 - способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности.
ПК-12 – способностью проводить стандартные испытания транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

Планируемые результаты освоения компетенций с учётом профессиональных стандартов

Компетенция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знать	уметь	трудовые действия	
ОПК-4	– Методы прогнозирования, технико-экономических исследований научно-технических решений и нормативного проектирования инновационных видов продукции и процессов – Функциональность основных классов отечественных и зарубежных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом промышленной продукции	– Воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике научного исследования, готовить реферативные обзоры и отчёты, получать научно-исследовательский опыт в профессиональных социальных сетях – Выявлять и оценивать тенденции технологического развития в наукоёмких сферах на основе анализа, обобщения и систематизации передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих научных журналов и изданий с использованием электронных	– Координация деятельности подчинённых структурных подразделений, обеспечение использования в их деятельности достижений отечественной и зарубежной науки и техники, патентных и научно-информационных материалов, вычислительной и организационной техники и прогрессивных методов выполнения работ – Способствование развитию творческой инициативы работников, руководство работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов	3.3.5 ТФ: Организация исследований и осуществление разработок новых методов, моделей и механизмов интегрированной логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции

Компетенция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знать	уметь	трудовые действия	
		библиотек и интернет ресурсов	на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии – Организация работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инновационному развитию процессов постпродажного обслуживания и сервиса	
ПК-12	– Основы планирования жизненного цикла инновационной машиностроительной продукции – Основы современного материального производства, особенности формирования показателей качества и конкурентоспособности наукоемкой продукции	– Использовать инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ – Решать задачи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств	– Обеспечение формирования перечня (набора) запасных частей и расходных материалов, необходимых для поддержания функционирования изделия в начальный период его эксплуатации – Обеспечение персонала интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и поиска неисправностей, о подготовке и реализации автоматизированного заказа материалов и	3.3.3. ТФ: Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции 3.3.4. ТФ: Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документации

Компетен- ция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знать	уметь	трудовые действия	
			запасных частей	

3 Место дисциплины в структуре ОП специалитета

«Компьютерное конструирование» является дисциплиной по выбору вариативной части цикла Б1 ОП подготовки обучающихся по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», профиль подготовки «Технические средства агропромышленного комплекса».

Для изучения дисциплины «Компьютерное конструирование» студентам необходимы знания по предыдущим (смежным) дисциплинам:

- сопротивление материалов;
- теория механизмов и машин;
- детали машин и основы конструирования;
- гидравлика

Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин, практик, НИР, подготовки выпускной квалификационной работы специалиста:

- Энергетические установки технических средств АПК;
- Технология производства технических средств АПК;
- Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК.

4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачётных единиц)

Виды учебной работы	Объём, часов
	Очная
Контактная работа	92
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	90
— лекции	6
— лабораторные	84
— внеаудиторная	2

Виды учебной работы	Объём, часов
	Очная
— зачёт	2
— экзамен	-
— защита курсовых работ (проектов)	-
Самостоятельная работа в том числе:	88
— курсовая работа (проект)	-
— прочие виды самостоятельной работы	
Итого по дисциплине	180

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачёт.

Дисциплина изучается на 2 и 3 курсах, соответственно в 4 и 5 семестрах.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируе- мые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоя- тельная работа

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируе- мые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоя- тельная работа
1	Основы компьютерного конструирования 1. Организационные, научные и методические основы компьютерного конструирования. 2. Методы и средства расчётных программ. 3. Современные систе- мы автоматизированного проектирования. 4. Основные принципы работы в системе автома- тического проектирования APM WinMachine.	ОПК-4 ПК-12	4	2		4
2	Модуль APMTrans. Про- ектировочный расчёт зуб- чатой цилиндрической ко- созубой передачи внешнего зацепления.	ОПК-4 ПК-12	4		4	2
					4	2
3	Модуль APM Shaft. Рисо- вание элементов конструк- ции вала. Расчёт вала на динамическую прочность.	ОПК-4 ПК-12	4		4	2
					2	2
					4	2
					2	2
4	Модуль APM Bear. Расчёт подшипников качения.	ОПК-4 ПК-12	4		4	2
					4	2
5	Модуль APM Drive. Рас- чёт зубчатой цилиндриче- ской косозубой передачи внешнего зацепления одно- ступенчатого редуктора.	ОПК-4 ПК-12	4		4	2
					4	2
6	Модуль APM Joint. Про- ектирование соединений в среде Joint.	ОПК-4 ПК-12	4		2	2
					2	2
					2	2
					4	2
					2	2
					4	2
7	Зачёт		4		1	
Итого				2	52	36

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируе- мые компе- тении	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоя- тельная работа
8	Решение задач в системе APMWinMachine 1. Создание параметрических моделей в модуле APM Graph. 2. Прочностные расчёты оболочных моделей построенных с использованием редактора APM Studio 3. Прочностные расчёты твердотельных моделей построенных с использованием редактора APM Studio	ОПК-4 ПК-12	5	2		6
9			5	2		8
10	Модуль APM Graph. Создание параметрической модели в модуле APM Graph.	ОПК-4 ПК-12	5		6	8
11	Модуль APM Studio. Прочностной расчёт оболочной модели построенной с использованием редактора APM Studio	ОПК-4 ПК-12	5		8	8
12	Модуль APMStudio. Прочностной расчёт твердотельной модели построенной с использованием редактора APM Studio	ОПК-4 ПК-12	5		8	8
13	Модуль APM Spring. Расчёт упругого элемента с использованием модуля APM Spring.	ОПК-4 ПК-12	5		6	8
14	Модуль APM Beam. Расчёт балочного элемента конструкций в модуле APM Beam.	ОПК-4 ПК-12	5		4	8
15	Зачёт		5		1	
	Итого			4	32	54
	Всего			6	84	90

Содержание и структура дисциплины: лекции и самостоятельная работа по формам обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.		Заочная форма обучения, час.	
				Лек- ции	Самосто- ятельная работа	Лекции	Самосто- ятельная работа
1	Основы компьютерного конструирования. 1. Организационные, научные и методические основы компьютерного конструирования. 2. Методы и средства расчётных программ. 3. Современные систе- мы автоматизированного проектирования. 4. Основные принципы работы в системе автома- тического проектирования APM WinMachine. 5. Построение деталей – пластина и вал. Модуль APM Graph.	ОПК-4 ПК-12	4	2	4		
2	Решение задач в си- стеме APM WinMachine 1. Создание парамет- рических моделей в моду- ле APM Graph. 2. Прочностные рас- чёты оболочных моделей построенных с использо- ванием редактора APM Studio 3. Прочностные рас- чёты твердотельных мо- делей построенных с ис- пользованием редактора APM Studio 4. Расчёт упругих элементов с использова- нием модуля APM Spring. Расчёт балочных элемен- тов конструкций в модуле APM Beam	ОПК-4 ПК-12	5	4	14		
Итого				6	18		

Содержание и структура дисциплины: практические (лабораторные) занятия по формам обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.	Заочная форма обучения, час.
1	Модуль APM Trans. Проектировочный расчёт зубчатой цилиндрической косозубой передачи внешнего зацепления.	ОПК-4 ПК-12	4	8	
2	Модуль APM Shaft. Рисование элементов конструкции вала. Расчёт вала на динамическую прочность.	ОПК-4 ПК-12	4	12	
3	Модуль APM Bear. Расчёт подшипников качения.	ОПК-4 ПК-12	4	8	
4	Модуль APM Drive. Расчёт зубчатой цилиндрической косозубой передачи внешнего зацепления одноступенчатого редуктора.	ОПК-4 ПК-12	4	8	
5	Модуль APM Joint. Проектирование соединений в среде Joint.	ОПК-4 ПК-12	4	16	
	Итого			52	
	Модуль APM Graph. Создание параметрической модели в модуле APM Graph.	ОПК-4 ПК-12	5	6	
	Модуль APM Studio. Прочностной расчёт оболочной модели построенной с использованием редактора APM Studio	ОПК-4 ПК-12	5	8	
	Модуль APMStudio. Прочностной расчёт твердотельной модели построенной с использованием редактора APM Studio	ОПК-4 ПК-12	5	8	
	Модуль APM Spring. Расчёт упругого элемента с использованием модуля APM Spring.	ОПК-4 ПК-12	5	6	
	Модуль APM Beam. Расчёт балочного элемента конструкций в модуле APM Beam.	ОПК-4 ПК-12	5	4	
				32	

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Трубилин Е.И. Основы компьютерного конструирования: учеб.пособие / Е.И. Трубилин, Е. В. Труфляк. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — 283 с. — [Электронный ресурс]. Режим доступа:

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

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

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

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Норенков А. В. Системы автоматизированного проектирования: учеб.пособие/ А. В. Норенков. — М.: Компьютер Пресс, 2009. – 342 с. .— [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://baumanpress.ru/books/42/42.pdf>

3. Шелофаст В. В. Основы проектирования машин. Примеры решения задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/Шелофаст В. В., Чугунова Т.Б. Электрон.текстовые данные. — М.: Изд-во АПМ. 2004. – 240 с. — Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1102181/>

4. Шелофаст В. В. Основы проектирования машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/Шелофаст В. В. Электрон.текстовые данные. — М.: Издательство АПМ. 2000. – 472 с.— Режим доступа:

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

5. Замрий А. А. Проектирование и расчёт методом конечных элементов трёхмерных конструкций в средеAPMStructure 3D[Электронный ресурс]: учебное пособие/ Замрий А. А.Электрон.текстовые данные. — М.: Издательство АПМ. 2000. – 472 с.— Режим доступа: <http://dwg.ru/dnl/5220>

6. Журнал “САПР и графика”.— Режим доступа:

<http://www.sapr.ru/archive.aspx>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-4 — способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности;	
1	Информатика
3	Компьютерная графика
3	IT -технологии
4, 5	Компьютерное конструирование
4, 5	Прикладная физика
5	Электротехника, электроника и электропривод

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
5	Вычислительная техника и сети в АПК
6	Электрооборудование технических средств АПК
8	Компьютерная диагностика автомобилей
8	Компьютерная диагностика автотракторных двигателей
ПК-12 – способностью проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	
2	Учебные практики
3	<i>Сопротивление материалов</i>
3	IT -технологии
3	Компьютерная графика
4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Управление техническими средствами)
6	Энергетические установки технических средств АПК
4,5	Прикладная физика
4,5	Компьютерное конструирование
9	Технология производства технических средств АПК
9	Испытания технических средств
10	Государственная итоговая аттестация

*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично	
Указывается шифр и наименование компетенции					
ОПК-4 - способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности.					
Знать: —Методы прогнозирования, технико-экономических исследований научно-технических решений и нормативно-го проектирования инновационных видов продукции и	не знает основной части материала учебной программы, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическую часть	знает основной материал учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой.	обнаружил полное знание материала учебной программы, успешно выполнил предусмотренные учебной программой задания, усвоил материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.	обладает всесторонними систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную дополнительную литературу, рекомендованную	Групповая дискуссия Тесты

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично	
процессов – Функцио- нальность основных классов оте- чественных и зарубеж- ных отрас- левых ин- формацион- ных систем управления жизненным циклом про- мышленной продукции. Уметь: — Воспри- нимать (обобщать) научно- техническую информа- цию, отече- ственный и зарубежный опыт по те- матике научного исследова- ния, гото- вить рефера- тивные об- зоры и отчё- ты, получать научно- исследова- тельский опыт в про- фессиональ- ных соци- альных сетях – Выявлять и оценивать тенденции технологи-		рекомендо- ванной учеб- ной програм- мой		учебной про- граммой.	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично	
ческого раз- вития в научно-технических сферах на основе ана- лиза, обоб- щения и си- стематиза- ции передо- вого опыта в сфере инно- вационных по материалам ведущих научных журналов и изданий с использова- нием элек- тронных библиотек и интернет- ресурсов; Владеть: —Коорди- нация дея- тельности подчинён- ных струк- турных под- разделений, обеспечение использова- ния в их дея- тельности достижений отечествен- ной и зару- бежной науки и тех- ники, па- тентных и научно- информаци- онных мате- риалов, вы- числитель-					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично	
ной и орга- низационной техники и прогрессив- ных методов выполнения работ – Способ- ствование развитию творческой инициативы работников, руководство работой по рассмотре- нию и внед- рению раци- онализатор- ских пред- ложений и изобретений, оформлению в установ- ленном по- рядке заявок и других не- обходимых документов на авторские свидетель- ства на изобретения, патенты и лицензии – Организа- ция работы по изучению и внедрению научно- технических достижении, передового отечествен- ного и зару- бежного опыта по					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично	
инноваци- онному раз- витию про- цессов пост- продажного обслужива- ния и серви- са					
ПК-12 – способностью проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования					
Знать: – Основы пла- нирования жизненного цикла иннова- ционной ма- шинострои- тельной про- дукции – Основы со- временного материального производства, особенности формирования показателей качества и кон- курентоспо- собности научно-иссле- довательской продукции Уметь: – Использо- вать инстру- ментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения при- кладных инже- нерно- технических и техничко- экономических задач, плани- рования и про- ведения работ – Решать зада- чи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств	Знать: – Основы пла- нирования жизненного цикла иннова- ционной ма- шинострои- тельной про- дукции – Основы со- временного материального производства, особенности формирования показателей качества и кон- курентоспо- собности научно-иссле- довательской продукции Уметь: – Использо- вать инстру- ментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения при- кладных инже- нерно- технических и техничко- экономических задач, плани- рования и про- ведения работ – Решать зада- чи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств	Знать: – Основы пла- нирования жизненного цикла иннова- ционной ма- шинострои- тельной про- дукции – Основы со- временного материального производства, особенности формирования показателей качества и кон- курентоспо- собности научно-иссле- довательской продукции Уметь: – Использо- вать инстру- ментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения при- кладных инже- нерно- технических и техничко- экономических задач, плани- рования и про- ведения работ – Решать зада- чи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств	Знать: – Основы пла- нирования жизненного цикла иннова- ционной ма- шинострои- тельной про- дукции – Основы со- временного материального производства, особенности формирования показателей качества и кон- курентоспо- собности научно-иссле- довательской продукции Уметь: – Использо- вать инстру- ментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения при- кладных инже- нерно- технических и техничко- экономических задач, плани- рования и про- ведения работ – Решать зада- чи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств	Знать: – Основы пла- нирования жизненного цикла иннова- ционной ма- шинострои- тельной про- дукции – Основы со- временного материального производства, особенности формирования показателей качества и кон- курентоспо- собности научно-иссле- довательской продукции Уметь: – Использо- вать инстру- ментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения при- кладных инже- нерно- технических и техничко- экономических задач, плани- рования и про- ведения работ – Решать зада- чи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств	Знать: – Основы плани- рования жизнен- ного цикла ин- новационной машинострои- тельной продук- ции – Основы совре- менного матери- ального произ- водства, особен- ности формиро- вания показате- лей качества и конкурентоспо- собности научно- исследователь- ской продук- ции Уметь: – Использовать инструменталь- ные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения при- кладных инже- нерно- технических и техничко- экономических задач, планиро- вания и проведе- ния работ – Решать задачи разработки структуры и со- держания интер- активных элек- тронных техни- ческих руко- водств Владеть: – Обеспечение формирования

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично	
Владеть: – Обеспечение формирования перечня (набора) запасных частей и расходных материалов, необходимых для поддержки функционирования изделия в начальный период его эксплуатации – Обеспечение персонала интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и поиска неисправностей, о подготовке и реализации автоматизированного заказа материалов и запасных частей	Владеть: – Обеспечение формирования перечня (набора) запасных частей и расходных материалов, необходимых для поддержки функционирования изделия в начальный период его эксплуатации – Обеспечение персонала интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и поиска неисправностей, о подготовке и реализации автоматизированного заказа материалов и запасных частей	Владеть: – Обеспечение формирования перечня (набора) запасных частей и расходных материалов, необходимых для поддержки функционирования изделия в начальный период его эксплуатации – Обеспечение персонала интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и поиска неисправностей, о подготовке и реализации автоматизированного заказа материалов и запасных частей	Владеть: – Обеспечение формирования перечня (набора) запасных частей и расходных материалов, необходимых для поддержки функционирования изделия в начальный период его эксплуатации – Обеспечение персонала интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и поиска неисправностей, о подготовке и реализации автоматизированного заказа материалов и запасных частей	Владеть: – Обеспечение формирования перечня (набора) запасных частей и расходных материалов, необходимых для поддержки функционирования изделия в начальный период его эксплуатации – Обеспечение персонала интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и поиска неисправностей, о подготовке и реализации автоматизированного заказа материалов и запасных частей	перечня (набора) запасных частей и расходных материалов, необходимых для поддержки функционирования изделия в начальный период его эксплуатации – Обеспечение персонала интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и поиска неисправностей, о подготовке и реализации автоматизированного заказа материалов и запасных частей

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, ха-

рактеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. Трубилин Е.И. Основы компьютерного конструирования: учеб.пособие / Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк. — Краснодар.: КубГАУ, 2014. — 283 с. — [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/iblock/ffa/ffa1b8254a9010e3bd5cc3872ac31250.pdf>

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

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

Тесты по темам занятий

Тема 1: Проектирование и расчёт механических передач вращения в модуле APM TRANS

- 1 С помощью APM Trans можно выполнить следующие расчёты:
 - проектировочный расчёт передачи
 - проверочный расчёт передачи
 - предварительный расчёт передачи
- 1 правильны первый и второй ответы
- 2 При расчёте какой передачи в APM Trans в основных исходных данных задаётся вид режима смазки используемой в передаче?
 - зубчатой передачи
- 1 цепной передачи
- клиноременной передачи
- правильны первый и второй ответы
- 3 Модуль APM Trans позволяет получить рабочие чертежи в формате
- DWG
- 1 DXF
- FRW
- CDW
- 4 В модуле APM Trans имеется возможность сохранить полученные расчёты в программе MicrosoftWord с расширением
- DOC
- DOCX
- 1 RTF
- правильны первый и второй ответы
- 5 Создание рабочего чертежа элементов рассчитанной передачи происходит в модуле
- APM Structure 3D
- APM Shaft

- 1 APM Graph
APM Base
- 6 Какую характеристику цепной передачи можно получить в модуле APM Trans?
 - 1 параметры цепи
параметры звёздочки
тип опорного подшипника
момент на ведомом валу
- 7 Сочетание каких клавиш позволяет выбрать проектировочный расчёт в модуле APM Trans?
 - Ctrl+Q
Ctrl+P
1 Ctrl+D
Ctrl+T
- 8 Какая команда отсутствует в главном меню модуля APM Trans?
 - файл
данные
1 передачи
база данных
- 9 В системе APM Trans окно текущей передачи располагается

.....

 - в верхнем правом углу экрана
в нижнем левом углу экрана
1 в верхнем левом углу экрана
в нижнем правом углу экрана
- 10 Что отражает окно текущей передачи?
 - 1 рисунок текущей передачи и ее характеристики
рисунок текущей передачи и ее наименование
основные данные для расчёта
параметры текущей передачи и ее наименование
- 11 В виде какого элемента интерфейса выполнено окно опций текущей передачи?
 - 1 в виде пиктограмм
в виде окошка
в виде иконки
в виде слайдов
- 12 В модуле APM Trans с помощью проверочного расчёта определяется

.....

 - основные геометрические размеры передачи
усталостная прочность на изгиб и сопротивления выкрашиванию
1 нагрузочная способность передачи
правильны первый и второй ответы
- 13 В каком разделе программы размещена иконка APM Trans?
 - графические средства

- 1 инженерный анализ
конечно-элементный анализ
базы данных
- 14 Какая кнопка диалогового окна <Основные данные> позволяет открыть окно <Дополнительные данные> в модуле APM Trans?
 - 1 продолжить
 - ещё
 - справка
 - дополнительные данные
- 15 Как можно сократить количество расчётных вариантов при выполнении расчёта клиноременной передачи?
 - 1 вводя ограничения на число валов
 - вводя ограничения на число шкивов
 - вводя ограничения на число ремней
 - правильны первый и второй ответы
- 16 Сочетание каких клавиш позволяет выйти из программы APM Trans?
 - 1 Ctrl+F4
 - Alt+F4
 - Shift+F4
 - Ctrl+0
- 17 При расчёте клиноременной передачи по команде <Результаты> выводится таблица содержащая результаты расчётов
 - 1 пяти ремней близких к выбранному сечению
 - десяти ремней близких к выбранному сечению
 - пятнадцати ремней близких к выбранному сечению
 - всех типов ремней, находящихся в базе данных
- 18 Возможно ли рассчитать в модуле APM Trans нагрузку на вал в цепных передачах?
 - 1 возможно
 - невозможно
 - затрудняюсь ответить

Тема 2: Проектирование и расчёт валов и осей в модуле APM SHAFT

- 1 С помощью APM Shaft можно выполнить расчёт следующих параметров
 - 1 реакции в опорах валов
 - распределение деформаций
 - распределение поперечных сил
 - всех выше перечисленных параметров
- 2 «Вал» предназначен для
 - 1 поддержания расположенных на нем деталей и для передачи вращающего момента
 - поддержания расположенных на нем деталей
 - затрудняюсь ответить

- 3 «Ось» предназначена для
поддержания расположенных на нем деталей и для передачи
вращающего момента
- 1 поддержания расположенных на нем деталей
затрудняюсь ответить
- 4 При вводе моментов кручения следует учитывать
.....
1 условие равновесия по кручению
условие равновесия по вращению
условие равновесия по изгибу
правило «буравчика»
- 5 Минимальный коэффициент запаса усталостной прочности составляет
.....
1,2
1,5
1 2,5
3,14
- 6 Какая команда отсутствует в главном меню модуля APM Shaft?
Вид
1 Данные
Установки
Рассчитать
- 7 К «первичным» элементам вала относятся
.....
цилиндрические участки
конические участки
шлицевые участки
1 правильны первый и второй ответы
- 8 Для редактирования элементов вала требуется в режиме рисования
этого элемента
1 подвести к элементу курсор и нажать правую кнопку мыши
подвести к элементу курсор и нажать левую кнопку мыши
выбрать элемент редактирования и нажать клавишу «Del»
выбрать элемент редактирования и задать новые параметры
- 9 Момент кручения характеризуется
1 величиной и координатой точки приложения
величиной и направлением действия крутящего момента
координатой точки приложения и направлением действия
момента
расстоянием от левого торца вала до точки приложения
- 10 При каком расчёте используется метод интеграла Мора?
1 расчёт деформаций
расчёт на прочность
расчёт на усталость
все ответы правильны

- 11 Какие виды опор рассматриваются в модуле APM Shaft?
 - 1 жёсткая безмоментная опора и упругая опора шарнирная опора шарнирная безмоментная опора правильны первый и второй ответы
- 12 В модуле APM Shaft по команде <Общий расчёт вала> выполняется расчёт вала на
 - 1 статическую и усталостную прочность динамическую прочность расчёт динамических характеристик правильны первый и второй ответы
- 13 В каком случае вал называется равнопрочным?
 - 1 если в каждом сечении вала диаметры одинаковы по величине если в каждом сечении вала напряжения одинаковы по величине если в каждом сечении вала одинаковая по величине прочность все ответы правильны
- 14 Что является причиной появления усталостных трещин на валах?
 - 1 наличие шпоночных пазов наличие канавок переменный характер напряжений постоянный характер напряжений
- 15 Какие из указанных параметров материалов требуются для расчётов валов в системе APM Shaft?
 - 1 плотность материала модуль упругости коэффициент Пуассона все ответы правильны
- 16 Как можно увеличить размеры рабочего поля модуля APM Shaft?
 - 1 за счёт удаления с экрана линеек и инструментальной панели за счёт изменения масштаба отображения за счёт изменения шага сетки и шага курсора все ответы правильны
- 17 Какое направление имеет радиальная сила?
 - 1 перпендикулярно оси вала вверх или вниз перпендикулярно оси вала горизонтально горизонтально вдоль оси вала влево или вправо правильны первый и второй ответы
- 18 Распределённая сила характеризуется
 - 1 участком на котором она действует значением удельной силы на левой и правой границах участка

- 1 значением удельной силы на левом и правом торцах вала
1 правильны первый и второй ответы

Тема 3: Расчёт подшипников качения в модуле APM BEAR

- 1 В модуле APM Bear при проверке на долговечность подшипника требуется учитывать:
- режим нагружения
 - статическую грузоподъёмность
 - 1 динамическую грузоподъёмность
 - все ответы правильны
- 2 Вызов диалогового окна ввода геометрических параметров осуществляется командами и сочетанием клавиш
.....
- Данные I геометрия ... Ctrl + B
 - 1 Данные I геометрия ... Ctrl + G
 - Данные I геометрия ... Ctrl + H
 - Данные I геометрия ... Ctrl + U
- 3 В модуле APM Bear выбор подшипника осуществляется из
.....
- справочной системы
 - 1 базы данных
 - каталога
 - правильны первый и второй ответы
- 4 Под долговечностью подшипника понимается период времени в течении которого...
- 70 из 100 подшипников не будут иметь усталостных разрушений
 - 80 из 100 подшипников не будут иметь усталостных разрушений
 - 1 90 из 100 подшипников не будут иметь усталостных разрушений
 - 100 из 100 подшипников не будут иметь усталостных разрушений
- 5 Перемещение подшипника в пространстве может быть
.....
- двухмерным
 - 1 трёхмерным
 - одномерным
 - правильны первый и второй ответы
- 6 Сколько типов подшипников можно рассчитать в модуле APM Bear
..... ?
- 5 типов
 - 6 типов
 - 1 8 типов

- 10 типов
- 7 Можно ли рассчитать в модуле АРМ Беаг потери мощности в подшипнике?
- нет
- 1 да
- не знаю
- 8 В модуле АРМ Беаг рассчитывается выборочная реализация контактных перемещений подшипника, состоящая из
- 50 элементов
- 1 100 элементов
- 150 элементов
- 200 элементов
- 9 Силы, действующие на тела качения, могут быть показаны
- 1 в виде эпюры и графика
- в виде эпюры и гистограммы
- в виде гистограммы и графика
- в виде таблицы
- 10 В модуле АРМ Беаг значения сил трения, могут быть показаны
- в виде эпюры и гистограммы
- 1 в виде гистограммы, графика или таблицы
- в виде гистограммы и графика
-
- 11 Угол между направлением действия нагрузки и плоскостью, нормальной к оси подшипника называется
- углом качения
- 1 углом контакта
- углом трения
- углом скольжения
- 12 Составляющую суммарной нагрузки, которая параллельна оси вращения подшипника, называют
- 1 осевой силой
- радиальной силой
- центробежной силой
- силой Кориолиса
- 13 Шариковый подшипник с двумя рядами тел качения для работы в условиях радиальной нагрузки относится к
- радиальным шариковым подшипникам
- 1 сферическим шариковым подшипником
- упорным шариковым подшипникам
- радиально-упорным шариковым подшипникам
- 14 Роликовый подшипники, работающий в условиях чисто осевой нагрузки относится к
- радиальным роликовым подшипникам

- сферическим роликовым подшипникам
 - радиально-упорным роликовым подшипникам
 - 1 упорным роликовым подшипникам
- 15 Чем отличается подшипник качения от подшипника?
 - наличием между опорной и вращающейся поверхностью шариков
 - наличием между опорной и вращающейся поверхностью роликов
 - наличием внешнего и внутреннего кольца
 - 1 все ответы правильны
- 16 Составляющая суммарной нагрузки, которая направлена вдоль радиуса к центру вращения называется -
 - осевой силой
 - 1 радиальной силой
 - осевой силой преднатяга
 - касательной силой
- 17 Подшипник, нагрузка которого увеличивается под действием внешней осевой силы, называется
 - коническим
 - упорным
 - 1 нагруженным
 - ненагруженным
- 18 Способность тела деформироваться под действием внешней нагрузки называется
 - осевым перемещением
 - радиальным перемещением
 - боковым перемещением
 - 1 податливостью

Тема 4: Проектирование и расчёт привода вращательного движения произвольной структуры в модуле APM Drive

- 1 Модуль APM Drive использует в своих расчётах
 - 1 модули APM Trans, Shaft, Bear
 - модули APM Trans, Shaft
 - модули APM Trans, Bear
 - модули APM Trans, Joint
- 2 Формирование кинематической схемы в модуле APM Drive осуществляется с помощью
 - 1 графических примитивов
 - графических элементов
 - строго регламентированных схем
 - редактора Graph
- 3 Сколько групп примитивов для создания схем включает в себя редак-

- тор APM Drive?
- 1
 - две группы примитивов
 - три группы примитивов
 - четыре группы примитивов
 - пять групп примитивов
- 4 Какая команда отсутствует в главном меню модуля APM Drive?
- Вид
 - Вставка
 - 1
 - Установки
 - Схема
- 5 При ошибке выбора подшипников на валу передачи, требуется
- применить элементы усиления сегментов вала
 - самостоятельно выбрать подшипник из базы данных
 - изменить материал подшипника
 - 1
 - изменить диаметры сегментов вала
- 6 Для просмотра параметров какого-либо элемента рассчитываемой схемы, требуется
- дважды щёлкнуть по нему левой кнопкой мыши
 - щёлкнуть по нему левой кнопкой мыши и выбрать «параметры»
 - 1
 - щёлкнуть по нему правой кнопкой мыши и выбрать «параметры»
 - выделить элемент, затем сочетание клавиш Ctrl+W
- 7 Возможно ли ручное разбиение общего передаточного отношения привода в модуле APM Drive?
- невозможно
 - 1
 - возможно
 - возможно, но с ограничениями
 - возможно только в системе APM Trans
- 8 Для просмотра результата расчёта какого-либо элемента рассчитываемой схемы, требуется
- щёлкнуть по нему левой кнопкой мыши и выбрать «результаты расчёта»
 - дважды щёлкнуть по нему левой кнопкой мыши после расчёта
 - 1
 - щёлкнуть по нему правой кнопкой мыши и выбрать «Результаты расчёта»
 - выделить элемент, затем сочетание клавиш Ctrl+V
- 9 Инструментальной средой для создания чертежа в модуле APM Drive является
- модуль APM Shaft
 - 1
 - модуль APM Graph
 - модуль APM Spring
 - модуль APM Joint

- 10 Возможно ли рассчитать цепную передачу в модуле APM Drive?
 невозможно
 возможно только в APM Trans
 возможно
 1 правильны первый и второй ответы
- 11 Возможно ли рассчитать планетарную передачу в модуле APM Drive?
 возможно только в APM Trans
 1 да
 нет
 правильны первый и второй ответы
- 12 Для анализа рассчитываемой конструкции на печать выводятся параметры
 1 полный вес элементов привода и занимаемый объём
 полный вес привода и геометрические размеры конструкции
 основные кинематические характеристики
 основные геометрические параметры
- 13 Что из перечисленных ниже элементов входит в группу вспомогательных элементов кинематических схем:
 радиальный шариковый подшипник
 1 горизонтальный вал
 первичный вал
 промежуточный вал
- 14 В какие группы примитивов редактора APM Drive входит элемент <Сделать валы соосными>?
 группу подшипников качения
 группу передач
 1 группу вспомогательных элементов
 группу создания элементов валов
- 15 На какой панели размещена кнопка вызова окна задания исходных данных?
 на панели инструментов примитивов
 1 на стандартной инструментальной панели
 на панели исходных данных
 на панели базы данных
- 16 Какие из перечисленных ниже передач вращения входят в группу <Передач> модуля APM Drive?
 1 коническая с круговым зубом
 цепные
 плоскоременные
 клиноременные
- 17 С помощью какой локальной программы выполняется расчёт валов привода вращательного движения в модуле APM Drive?
 APM Trans
 1 APM Shaft
 APM Graph

APM Spring

18 По завершении расчёта программа APM Drive позволяет

.....

- 1 получить чертёж привода собранного из его элементов
получить исходные данные для выполнения чертежа привода
получить чертежи деталей привода
правильны первый и второй ответы

Тема 5: Проектирование и расчёт соединений элементов машин в модуле APM Joint

- 1 Модуль APM Joint предназначен для расчёта
болтовых и сварных соединений
 - 1 болтовых, сварных, клёпанных и соединений деталей вращения
болтовых, сварных, клёпанных и клеенных соединений
болтовых, сварных, клёпанных и обвязочных
- 2 Комплекс вычислений по определению основных геометрических размеров соединения называется
 - 1 проектировочным расчётом
проверочным расчётом
элементарным расчётом
предварительным расчётом
- 3 Комплекс вычислений по определению значений коэффициентов запаса соединения называется
 - 1 проектировочным расчётом
проверочным расчётом
элементарным расчётом
предварительным расчётом
- 4 Отношение допустимого числа циклов нагружения к фактически действующему числу циклов, это
 - 1 коэффициент запаса выносливости
коэффициент запаса прочности
коэффициент запаса жёсткости
коэффициент запаса твёрдости
- 5 Отношение предела прочности материала болта, к фактическому напряжению наиболее нагруженного болта, это
 - 1 коэффициент запаса выносливости
коэффициент запаса прочности
коэффициент запаса жёсткости
коэффициент запаса твёрдости
- 6 Какая команда отсутствует в главном меню модуля APM Joint?
Вид
Модификация

- Инструменты
- 1 Схема
 - 7 Для задания основных элементов в модуле АРМ Joint используется
 -
 - 1 панель инструментов Рисование
 - панель инструментов Вспомогательные
 - панель инструментов Палитра
 - панель инструментов Геометрия
 - 8 Для лучшего визуального контроля при рисовании геометрии соединения используется команда
 - 1 Установки-Сетка
 - Установки-Масштаб
 - Установки-Палитра
 - Установки-Шаг курсора
 - 9 Для определения сплошной поверхности стыка используется инструмент
 - 1 Данные-Простой контур
 - Данные-Набираемый контур
 - Данные-Постоянный контур
 - Данные-Внешний контур
 - 10 Область ограниченная внешним контуром отображается линией
 -
 - 1 синего цвета
 - красного цвета
 - жёлтого цвета
 - белого
 - 11 Результаты расчёта соединений в модуле АРМ Joint отображаются в виде
 - 1 карты напряжений
 - таблицы
 - чертежа
 - графиков
 - 12 Основной рассчитываемый параметр для тавровых и нахлесточных соединений
 - 1 катет сварного шва
 - коэффициент запаса прочности
 - коэффициент запаса выносливости
 - высота полки
 - 13 Какого типа сварные соединения позволяет рассчитывать модуль АРМ Joint?
 - стыковые
 - нахлесточные
 - точечная сварка
 - 1 все ответы правильны
 - 14 Какие соединения деталей вращения позволяет рассчитывать модуль

APM Joint?

- соединения коническими кольцами
- штифтовые соединения радиальные и осевые
- соединения на обжимных хомутах
- 1 правильны первый и второй ответы
- 15 Сочетание каких клавиш позволяет активировать команду <Разместить болты>?
 - Ctrl + O
 - 1 Ctrl + W
 - Ctrl + A
 - Ctrl + P
- 16 Что необходимо сделать, чтобы нарисовать или отредактировать какой либо элемент в модуле APM Joint?
 - 1 переключить редактор в режим рисования
 - переключить редактор в режим редактирования
 - переключить редактор в режим палитры
 - правильны первый и второй ответы
- 17 Какого типа нагрузки действуют на соединения?
 - нормальные к плоскости соединения
 - касательные к плоскости соединения
 - параллельные плоскости соединения
 - 1 правильны первый и второй ответы
- 18 Какие нагрузки задаются при выполнении проверочного расчёта?
 - только постоянные
 - только переменные
 - 1 как постоянные так и переменные
 - равномерно распределённые

Тема 6: Проектирование и расчёт трёхмерных конструкций в модуле APM Structure 3D

- 1 В модуле APM Structure 3D операция проецирования на плоскость называется
 - проекцией
 - положением
 - 1 видовой плоскостью
- 2 Видовая плоскость характеризуется двумя параметрами
 -
 - плоскостью и поворотом
 - 1 поворотом и положением
 - видом и положением
- 3 В модуле APM Structure 3D положение объекта в пространстве задаётся
 - лучом
 - координатами

- 1 вектором
- 4 Скалярная величина равная расстоянию от центра координат до видовой плоскости называется
 - 1 глубина плоскости
 - глубина вида
 - глубокая глубина
- 5 Вид, когда направление нормали совпадает с одной из осей системы координат называют
 - произвольным видом
 - 1 главным видом
 - глобальным видом
 - видом спереди
- 6 Для облегчения процесса редактирования редактор конструкций Structure 3D работает в режиме
 - привязки к глобальным координатам
 - привязки к локальным координатам
 - 1 привязки к узлам
 - привязка к стержням
- 7 Для задания шага курсора используется меню
 - 1 Вид
 - Свойства
 - Инструменты
 - Редактирование
- 8 Для создания нового сечения используется путь
 - Вид- Новый-Сечение
 - Рисование-Новый-Сечение
 - 1 Файл-Новый-Сечение
 - Инструменты-Свойства-Сечение
- 9 Для управления уровнем визуализации в редакторе используются инструменты, которые называются
 - виды
 - 1 фильтры
 - модели
 - инструменты
- 10 Для задания материала деталей используется команда
 - 1 Свойства-Материалы
 - Свойства-Элементы
 - Инструменты-Материалы
- 11 Положение нового узла на стержне задаётся
 - абсолютной координатой
 - отношением длин
 - 1 оба способа
- 12 Для создания нового сечения в Structure 3D используется модуль

- APM Spring
 - 1 APM Graph
 - APM Base
 - APM Drive
- 13 Какие команды необходимо задействовать, чтобы поставить дополнительный узел на стержне или его продолжении?
 - Рисование - Узел - На Стержне
 - Рисование - Новый узел на стержне
 - Рисование - Стержень - Узел на стержне
 - 1 Правильны первый и второй ответы
- 14 При создании плоской модели трёхмерной модели навеса наиболее полно рама отражена в окне
 - Вид справа
 - 1 Вид слева
 - Вид сверху
 - Вид спереди
- 15 Какой режим в модуле APM Structure 3D позволяет вписать всю конструкцию в соответствующее окно на экране монитора?
 - Вписать в окно
 - 1 Подогнать под окно
 - Поместить в окно
 - Все ответы правильны
- 16 Каким из указанных ниже параметров характеризуется материал в APM Structure 3D?
 - 1 плотностью
 - жёсткостью
 - прочностью
 - текучестью
- 17 Какая команда позволяет закрасить белым цветом площадь поперечного сечения созданного нового сечения в редакторе поперечных сечений?
 - включить кнопку<Изменить цвет>
 - 1 включить кнопку<Показать поверхность>
 - включить кнопку <Внутренний контур>
 - включить кнопку <Внешний контур>
- 18 На какой панели размещены специальные кнопки <Внешний контур> и <Внутренний контур>
 - на панели Редактирование
 - 1 на панель Рисование
 - на панели Вспомогательные
 - на панели Установки

- 1 **Модуль APMBeam.** Расчёт геометрических характеристик сечения.
- 2 **Модуль APMStructure 3D.** Расчёт устойчивости сжатых стержней.
- 3 **Модуль APMJoint.** Расчёт соединения с натягом.
- 4 **Модуль APMJoint.** Расчёт конического соединения.
- 5 **Модуль APMJoint.** Расчёт призматического шпоночного соединения.
- 6 **Модуль APMJoint.** Расчёт соединения с сегментной шпонкой.
- 7 **Модуль APMJoint.** Расчёт прямобочного и эвольвентного шлицевых соединений.
- 8 **Модуль APMTrans.** Проектировочный расчёт зубчатой конической ортогональной передачи прямыми зубьями.
- 9 **Модуль APMTrans.** Расчёт конической передачи с прямым зубом.
- 10 **Модуль APMTrans.** Проектировочный расчёт зубчатой конической ортогональной передачи с круговыми зубьями.
- 11 **Модуль APMTrans.** Проектировочный расчёт червячной передачи.
- 12 **Модуль APMPlain.** Расчёт радиального подшипника скольжения, работающего в режиме жидкостного трения.
- 13 **Модуль APMSpring.** Проектировочный и проверочный расчёты пружины сжатия круглого поперечного сечения.

Темы научных дискуссий (круглых столов)

- 1 Расчёт конической передачи с прямым зубом
- 2 Проектировочный расчёт червячной передачи
- 3 Расчёт радиального подшипника скольжения, работающего в режиме жидкостного трения
- 4 Расчёт геометрических характеристик сечения.
- 5 Расчёт устойчивости сжатых стержней.
- 6 Расчёт соединения с натягом.
- 7 Расчёт призматического шпоночного соединения.
- 8 Проектировочный расчёт зубчатой конической ортогональной передачи прямыми зубьями.
- 9 Проектировочный и проверочный расчёты пружины сжатия круглого поперечного сечения.

Вопросы к зачёту

1. Модуль APM Graph – модуль для выполнения графической части компьютерной подготовки конструкторской документации. Интерфейс APMGraph. Справочник команд.

2. Модуль APMStructure 3D– система для расчёта стержневых, пластинчатых, оболочечных, твердотельных, а также смешанных конструкций. Редактор трехмерных конструкций.

3. Модуль APMTrans – модуль проектирования и расчёта механических передач вращения. Задачи, исходные данные и результаты. Работа с системой APMTrans. Интерфейс APMTrans.

4. Модуль APMShaft – модуль расчёта, анализа и проектирования валов. Работа с системой APMShaft. Интерфейс APMShaft. Компоненты ре-

дактора валов. Общие принципы работы с редактором. Задачи, исходные данные и результаты.

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

6. Модуль ARMDrive – модуль комплексного расчёта и проектирования приводов вращательного движения произвольной структуры. Работа в системе ARMDrive.

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

Пример контрольного задания

APM Trans

Проектировочный расчет зубчатой цилиндрической косозубой передачи внешнего зацепления

ВАРИАНТ 1

Заданные параметры:

Передача: *Косозубая*

Зацепления: *Внешнего*

Тип расчета: *Проектировочный*

Основные данные

Режим работы	<i>Постоянный</i>
Термообработка	
Шестерня	<i>Закалка</i>
Колесо	<i>Закалка</i>
Крепление шестерни на валу	<i>Симметрично</i>
Нереверсивная передача	
Момент на выходе, Н·м	<i>1000.00</i>
Обороты на выходе, об./мин.	<i>100.00</i>
Передаточное число	<i>3.00</i>
Требуемый ресурс, час	<i>10000.00</i>
Число зацеплений	
Шестерня	<i>1</i>
Колесо	<i>1</i>
Твердость поверхности зубьев	
Шестерни	<i>45.00</i>
Колеса	<i>45.00</i>
Межосевое расстояние	<i>Стандартное</i>
Коэффициент смещения	
Шестерни	<i>0</i>
Колеса	<i>0</i>

Пример кейс-задания

РАСЧЕТ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ВАРИАНТ 1

Задание. Подберите подшипники для вала редуктора (рисунок 1) при следующих исходных данных. Диаметр в месте посадки подшипников $d = 60$ мм, $n = 100$ мин⁻¹, ресурс $L_h' = 20\,000$ ч, режим нагрузки – средний равновероятный, допускаемые двухкратные кратковременные перегрузки, температура подшипника $t < 100^\circ\text{C}$, реакции опор по рисунку 2 – $F_{R1} = 10417$ Н, $F_{R2} = 16381$ Н, $F_a = 906$ Н и направлена в сторону левой опоры. Коэффициент динамичности – 1.3.

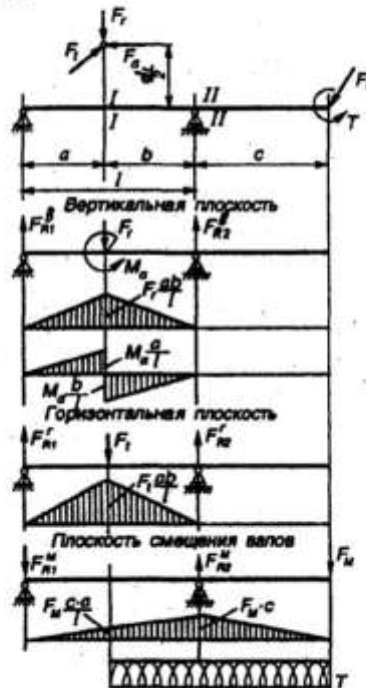
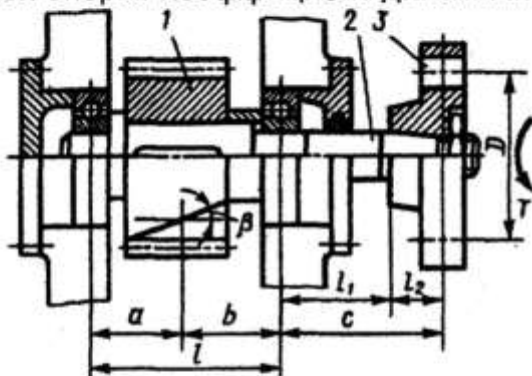


Рисунок 1 Вал с элементами, расположенными на нем: 1 – шестерня; 2 – вал; 3 – полумуфта

Рисунок 2

РАСЧЕТ

1. Учитывая сравнительно небольшую осевую силу F_a , назначьте шариковые радиальные подшипники средней серии, условное обозначение 312 ГО.

2. Определите эквивалентную динамическую нагрузку на подшипник с учетом переменного режима нагружения

$$F_{mR1} = K_E F_{R1}; \quad F_{mR2} = K_E F_{R2}; \quad F_{ma} = K_E F_a$$

где K_E – коэффициент эквивалентности; находится в зависимости от режима нагрузки:

Режимы нагрузки:

0 – постоянный; I – тяжелый; II – средний равновероятный; III – средний нормальный; IV – легкий; V – особо легкий

Режим нагрузки	0	I	II	III	IV	V
K_E	1,00	0,80	0,63	0,56	0,50	0,40

3. Расчет вести с учетом переменного режима нагружения.

4. Сделайте вывод о пригодности данных подшипников.

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

Требования к реферату и её оценка

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 20 баллов	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 30 баллов	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 20 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 15 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата;

	- культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность Макс. - 15 баллов	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Оценивание реферата

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 86 – 100 баллов – «отлично»;
- 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- мене 51 балла – «неудовлетворительно».

Дискуссия – диагностика знаниевого компонента, рассматриваемого в процессе дискуссии, оценивание коммуникативных компетенций, умения приводить аргументы и контраргументы, сформированности навыков публичного выступления. При диагностике результатов используется описательная шкала оценивания.

Критерии оценки ответа:

<i>Оценка</i>	<i>Выполненная работа</i>
5 (отлично)	Ответ студента полный и правильный. Студент способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести примеры. Ответ студента логически выстроен, его содержание в полной мере раскрывает вопросы.
4 (хорошо)	Ответ студента правильный, но неполный. Не приведены примеры, обобщающее мнение студента недостаточно чётко выражено. Ответ не имеет логического построения, содержание вопросов в целом раскрыто тему.
3 (удовлетворительно)	Ответ правилен в основных моментах, нет примеров, нет собственного мнения студента, есть ошибки в деталях или эти детали отсутствуют. Ответ не имеет чёткой логической последовательности, содержание не в полной мере раскрывает вопросы.
2 (неудовлетворительно)	При ответе в основных аспектах вопросов допущены существенные ошибки, студент затрудняется ответить на вопросы или основные, наиболее важные их элементы.

Согласно положению системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обуча-

ющихся», оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а **«не зачтено»** — параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приёмами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, 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 приёмами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объёме, достаточном и необходимым для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» 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. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, 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 литературы

Основная

1. Трубилин Е.И. Основы компьютерного конструирования: учеб.пособие / Е.И. Трубилин, Е. В. Труфляк. — Краснодар.: КубГАУ, 2014. — 283 с. — [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/iblock/ffa/ffa1b8254a9010e3bd5cc3872ac31250.pdf>

2. Трубилин Е.И. Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве: учеб.пособие / Е.И. Трубилин, Е. В. Труфляк, С. М. Сидоренко, В. С. Курасов. — Краснодар: КубГАУ, 2012. — 223 с. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/iblock/aba/aba7dd9a3795cc8e310fe1c9c40a5893.pdf>

3.Муромцев Д.Ю. Компьютерные технологии для расчёта тепловых режимов и механических воздействий [Электронный ресурс] : электронный ресурс / Д.Ю. Муромцев, О.А. Белоусов. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 88 с. — 978-5-8265-1063-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63858.html>

Дополнительная

1. Норенков А.В. Системы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Норенков А.В. — Электрон.текстовые данные. — М.: Компьютер Пресс, 2009. — 342 с. .— Режим доступа: <http://baumanpress.ru/books/42/42.pdf>

2. Журнал «САПР и графика».— Режим доступа: <http://www.sapr.ru/archive.aspx>

3.Мефодьева Л.Я. Практика КОМПАС. Первые шаги [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Я. Мефодьева. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 123 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45482.html>

4.Богуславский А.А. КОМПАС-3D v. 5.11-8.0 [Электронный ресурс] : практикум для начинающих / А.А. Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А. Фарафонов. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 272 с. — 5-98003-263-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8687.html>

5.Компас-3D на примерах [Электронный ресурс] : для студентов, инженеров и не только... Экспресс-курс / В.Р. Корнеев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2017. — 272 с. — 978-5-94387-960-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60647.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

— <http://www.iprbookshop.ru>;

— Образовательный портал КубГАУ.

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	РГБ	Авторефераты и диссертации	Доступ с компьютеров библиотеки (9 лицензий)	19.09 2017 - 1308.2018 (Со дня первого входа в ЭБС)	ФГБУ «Российская государственная библиотека» дог. Дог. №095/04/0155
2	Znanium.com	Универсальная	Интернет доступ	16.07.2018 16.07.2019	Договор № 3135 эбс
3	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	12.01.18- 12.01 19	ООО «Изд-во Лань» Контракт №108
4	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	12.11.2017- 12.05 2018 18.05.18 – 18.12.18	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Контракт №3364/17 Контракт №4042/18
5	Scopus	Универсальная	Доступ с ПК университета.	10.05.2018 31.12.2018	Договор SCOPUS/612 от 10.05.2018
6	Web of Science	Универсальная	Доступ с ПК университета.	02.04.2018 31.12.2018	Договор WoS/612 от 02.04.2018

7	Консультант Плюс	Правовая система	Доступ с ПК университета	01.01.2018 31.12.2018	Договор № 8068; от 15.01.2018
8	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ)	Универсальная	Интернет доступ		–
9	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		
10	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки		

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Трубилин Е.И. Основы компьютерного конструирования: учеб.пособие / Е.И. Трубилин, Е. В. Труфляк. — Краснодар.: КубГАУ, 2014. — 283 с. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/iblock/ffa/ffa1b8254a9010e3bd5cc3872ac31250.pdf>

2. Трубилин Е.И. Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве: учеб.пособие / Е.И. Трубилин, Е. В. Труфляк, С. М. Сидоренко, В. С. Курасов. — Краснодар: КубГАУ, 2012. — 223 с. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kubsau.ru/upload/iblock/aba/aba7dd9a3795cc8e310fe1c9c40a5893.pdf>

Реферат, эссе должен иметь титульный лист, на котором указывается наименование учебного заведения, кафедры, дисциплина, по которой выполнена работа, тема работы, фамилия, имя, отчество студента, написавшего реферат, курс, группа.

При написании реферата, эссе следует использовать нормативный материал, учебные пособия, работы из списка рекомендованной литературы, а также другую литературу. Однако работа не должна сводиться к простому переложению положений учебника, дословному повествованию научных источников, а должна носить аналитический характер. Не допускается дословное переписывание первоисточника. Необходимо осмыслить изученную литературу и изложить содержание контрольной работы самостоятельно. Если в работе приводится какая-то часть текста из используемой литературы дословно — цитата, то её следует поставить в кавычки и сделать сноску. В сноске указываются фамилия, инициалы автора, название работы, место и год издания (если цитируется журнальная статья, указывается название, год и номер журнала), страница, с которой взята цитата. На первой странице пи-

шется план работы. Далее следует сам текст. Он пишется в соответствии с планом. Ставится цифра «1» (номер раздела) и раскрывается первый вопрос плана. В конце каждого раздела делается вывод. Затем, таким же образом излагается второй вопрос и т.д. В конце работы оформляется заключение, содержащее основные выводы и приводится список использованной литературы. Он составляется в алфавитном порядке. Объем реферата — от 10 до 20 страниц, машинописного текста: формат А4, через 1,5 интервала, шрифт «Times New Roman» 14 размера. Реферат брошюруется, листы нумеруются, поля слева -25 мм, справа- 10 мм., сверху и снизу по 20 мм.

По содержанию:

1. Полное раскрытие темы реферата, эссе;
2. Самостоятельность изложения материала;
3. Собственность суждений;
4. Использование действующих договоров, законодательства, ведомственных нормативно-правовых актов;
5. Связь теоретических положений с практической деятельностью;
6. Грамотность изложения материала.

По структуре:

1. Титульный лист (оформляется по образцу);
2. План реферата, эссе;
3. Введение;
4. Основная (содержательная) часть;
5. Заключение;
6. Список использованной литературы;
7. Приложение к реферату, эссе (по необходимости);

Работы, не раскрывающие темы реферата, выполненные несамостоятельно, оформленные небрежно возвращаются на доработку.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Программное обеспечение

AutoCAD сетевая лицензия до версии 2012	Корпоративный ключ	
MS Office Standart 2010	Корпоративный ключ	5/2012 от 12.03.2012
MS Office Standart 2013	Корпоративный ключ	17к-201403 от 25 марта 2014г.
Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Project Professional 2016, по программе Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Visio 2007-2016, по программе Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Access 2010-2016, по программе Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Windows XP, 7 pro	Корпоративный ключ	№187 от 24.08.2011
Dr. Web	Серийный номер	б/н от 28.06.17
eAuthor CBT 3.3		ГМЛ-Л-15/01-699 от 16.01.15
Project Expert	Рег. Номер 21813N	
Консультант+	Сетевая лицензия	№8068 от 15.01.2018
Photoshop CS6	Персональный ключ	№954 от 18.01.2013
Гарант	Сетевая лицензия	311/15 от 12.01.2015
Ваш Финансовый аналитик 2	Сетевая лицензия	6214/21368 от 12.01.2015
Автоматизированная система комплексного финансово-экономического и управленческого анализа хозяйственной деятельности предприятия	Online (доступ через интернет)	б/н от 01.03.2016
ABBYY FineReader 14	Сетевая лицензия	208 от 27.07.17
13к-201711 от 18.12.2017 (Предоставление безлимитного доступа в интернет, 250 Мбит/с, ПАО «Ростелеком»)		

Справочные системы

[Справочная система "Образование"](http://1obraz.ru/about/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://1obraz.ru/about/>

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Компьютерные классы 223-224 главного корпуса	На компьютерах установлены программы АРМ WinMachine и соответствующие офисные программы для расчётов по дисциплине компьютерное конструирование	Все программы лицензионные
Помещения для самостоятельной работы		
222 Мх	Плоттер (принтер формата А0) <i>Hewlett Packard DesingJet 500</i> . Принтер лазерный <i>HP LaserJet 1200</i> . МФУ. Проекторы. Экраны переносные. Автоматизированное рабочее место	
Помещения для хранения лабораторного оборудования		
Помещения кафедры: 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223 Мх	Двух – трёх створчатые шкафы, встроенные шкафы, переносные экраны, удлинители с тройниками, динамики для проекторов, диапроектор «Альфа», диапроектор «Лэти», диапроектор «Лектор 2000», диапроектор «Протон», диапроектор «Связь»,	

Рабочая программа дисциплины компьютерное конструирование разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. № 1022.

Автор: к.т.н., доцент _____ А. С. Брусенцов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Процессы и машины в агробизнесе» от 7.05.2018 г., протокол № 14.

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, профессор _____ Е. И. Трубилин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации, протокол № 9 от 24.05.2018 г.

Председатель
методической комиссии, доцент _____ И.Е. Припоров

Руководитель
основной профессиональной образовательной программы, профессор _____ В.С. Курасов