

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Детали машин и основы конструирования

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Талипова И.П. (Кафедра механики и конструирования, Автомобильное отделение), IPTalipova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-7	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

принципы и условия работы, типовые конструкции и конструктивные соотношения элементов, технологию изготовления и сборки, требования к точности типовых деталей и сборочных единиц;

методы выполнения кинематических и геометрических расчетов;

основы выбора материалов и методов их упрочнения, запасов прочности и допускаемых напряжений при расчете деталей машин в условиях статического и динамического нагружения;

методику составления расчетных схем и определения действующих нагрузок; формулы ориентировочных - проектных и уточненных - проверочных расчетов на прочность, износостойкость, жесткость, теплостойкость, виброустойчивость.

Должен уметь:

анализировать условия работы конкретных деталей, узлов и машин и обосновать основные требования, которым должны они отвечать;

выбрать рациональный метод расчета конкретной детали или узла;

обосновать выбор материала для той или иной детали;

выбрать оптимальную форму и способ крепления детали;

определить основные размеры детали.

Должен владеть:

умением, исходя из анализа конкретных условий эксплуатации машины, формулировать требования, предъявляемые к деталям и машинам;

методами расчета деталей машин;

умением выбрать оптимальный способ соединения деталей;

умением оценивать целесообразность применения того или иного вида механических передач для заданных конкретных условий.

Должен демонстрировать способность и готовность:

способность:

принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техниче-скими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

обеспечить технологичность изделия и оптимальность процессов их изготовления;

готовность:

проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;

применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.27 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.02 "Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств)" и относится к базовой (общеобразовательной) части.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 12 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 4 часа(ов), лабораторные работы - 4 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 123 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	5	1	0	0	20
2.	Тема 2. Механические передачи зацепления.	5	1	2	0	22
3.	Тема 3. Механические передачи с гибкой связью.	5	0	2	0	20
4.	Тема 4. Валы и оси.	6	1	0	0	15
5.	Тема 5. Опоры валов и осей.	6	1	0	4	15
6.	Тема 6. Муфты.	6	0	0	0	15
7.	Тема 7. Соединение деталей машин.	6	0	0	0	16
	Итого		4	4	4	123

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение.

Цели и задачи курса, связь его с другими дисциплинами, история курса. Классификация деталей машин и узлов, основные требования, предъявляемые к конструкциям машин и их деталей. Основные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость и виброустойчивость. Расчет статической прочности деталей машин, основные понятия (циклы изменения напряжений, кривые усталости, предел длительной и ограниченной выносливости (материала, коэффициент долговечности). Материалы. Общие характеристики и области применения различных марок чугунов, сталей и сплавов цветных металлов.

Тема 2. Механические передачи зацепления.

Назначение, классификация и основные характеристики механических передач зацепления. Зубчатые передачи, достоинства, недостатки, область применения и классификация зубчатых передач. Основные геометрические параметры зубчатых передач. Материалы и методы упрочения зубчатых колес. Виды повреждений зубьев. Определение расчетных нагрузок и методы расчета зубчатых колес. Червячные передачи, их достоинства и недостатки, область применения. Геометрические параметры червячной передачи с цилиндрическим червяком. Особенности кинематики, силы в червячном зацеплении, К.П.Д. Расчет на прочность. Тепловой расчет.

Тема 3. Механические передачи с гибкой связью.

Элементы ременной передачи. Геометрические параметры ременной передачи. Типы ремней. Кинематика. Усилия и напряжения в ремне. Нагрузка на валы. Использование кривых скольжения для расчета ременных передач. Особенности клиноременных передач. Фрикционные передачи. Область применения. Фрикционные вариаторы. Назначение. Схемы

Тема 4. Валы и оси.

Конструкции валов и осей. Материалы, применяемые при изготовлении. Критерии работоспособности. Предварительное определение диаметра вала. Расчет валов на усталостную прочность. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Расчет валов на жесткость. Колебания валов. Методика расчета валов на жесткость и виброустойчивость. Уплотнительные устройства: виды, назначение, конструкции.

Тема 5. Опоры валов и осей.

Классификация опор по виду трения, по направлению нагрузки. Назначение и конструкция подшипников скольжения. Режимы трения и критерии расчета. Классификация подшипников качения и области их применения. Маркировка и классы точности. Основные критерии работоспособности. Расчет статической и динамической грузоподъемности. Установка, уплотнение и смазка подшипников.

Тема 6. Муфты.

Муфты для соединения валов. Назначение. Классификация. Глухие муфты. Конструкции и расчет. Компенсирующие жесткие муфты. Конструкции. Расчет плавающей (крестовой) муфты. Упругие муфты. Назначение. Классификация. Применение. Характеристики упругих муфт. Влияние упругих муфт на колебания в приводах. Кулачковые и зубчатые сцепные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет. Фрикционные сцепные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет. Муфты свободного хода (обгонные). Назначение. Конструкции. Критерии работоспособности и расчета. Предохранительные и центробежные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет предохранительной муфты с разрушающимся элементом и кулачковой предохранительной муфты.

Тема 7. Соединение деталей машин.

Заклепочные, сварные и резьбовые соединения. Общая характеристика и область применения. Основные конструкции заклепок, виды заклепочных соединений и их расчет. Виды сварки. Основные конструкции сварных швов: стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые и методы их расчета. Определение допускаемых напряжений при расчете сварных швов. Характеристика и область применения резьбовых соединений. Типы резьб, их геометрические параметры и область применения. Расчет болтов в различных соединениях.

Шпоночные, зубчатые (шлицевые) и соединения деталей с натягом. Основные виды шпонок и область их применения. Расчет шпонок. Конструктивное исполнение зубчатых (шлицевых) передач. Форм зубьев и область применения. Расчет зубчатых соединений. Область применения соединений с натягом. Технология сборки. Расчет необходимого натяга при нагружении осевой силой и крутящим моментом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 5			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Тестирование	ПК-10, ПК-16, ПК-7	1. Введение. 2. Механические передачи зацепления.
2	Контрольная работа	ПК-10, ПК-7, ПК-5	2. Механические передачи зацепления. 3. Механические передачи с гибкой связью.
Семестр 6			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-5	5. Опоры валов и осей.
2	Письменное домашнее задание	ПК-5, ПК-10, ПК-15, ПК-16	4. Валы и оси. 5. Опоры валов и осей. 6. Муфты. 7. Соединение деталей машин.
3	Тестирование	ПК-16, ПК-15, ПК-10	4. Валы и оси. 5. Опоры валов и осей.
	Экзамен	ПК-10, ПК-15, ПК-16, ПК-5, ПК-7	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 5					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Семестр 6					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 5

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 1, 2

1. Совокупность конструкторских документов, содержащих окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве изделия и исходные данные для разработки рабочей конструкторской документации

- a) эскизный проект
- b) технический проект
- c) техническое предложение

2. Технологичность это:

- a) соответствие изделия требованиям производства и эксплуатации
- b) способность выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах
- c) способность материала деталей сопротивляться изменению формы и размеров при нагружении

3. Критерием надежности не является :

- a) Прочность
- b) Жёсткость
- c) Износостойкость
- d) Теплостойкость
- e) Виброустойчивость
- f) трудоёмкость изготовления

4. Критерии : механическое, коррозионно-механическое и электроэрозионное относятся к:

- a) Изнашиванию
- b) Теплостойкость
- c) Прочность

5. Расчет на контактную усталость рабочих поверхностей деталей ведется по:

- a) заданной температуре в течение заданного времени
- b) допустимым контактным напряжениям.
- c) заданном диапазоне режимов без недопустимых колебаний

6. Ремонтопригодностью называется:

- a) способность конструкции работать в пределах заданных температур в течение заданного времени
- b) способность конструкции работать в заданном диапазоне режимов без недопустимых колебаний
- c) приспособленность изделия к предупреждению и обнаружению причин возникновения его отказов, повреждений

7. Каковы габаритные размеры плоскоременной передачи по сравнению с клиноременной?

- a) Больше
- b) Меньше
- c) Одинаковы
- d) В зависимости от передаваемой мощности

8. По каким критериям выбирается профиль клинового ремня?

- a) Мощность и частота вращения меньшего шкива
- b) Мощность и скорость меньшего шкива
- c) Диаметр шкива
- d) Все варианты.

9. Антифрикционные материалы для изготовления венца червячного колеса применяют для увеличения:

- a) КПД
- b) Нагрузочной способности
- c) Передаточного числа

10. Указать основной недостаток цилиндрических косозубых передач:

- a) Увеличение коэффициента перекрытия
- b) Увеличение габаритных размеров
- c) Увеличение осевой нагрузки на опоры
- d) Усиленный износ рабочей поверхности зуба

2. Контрольная работа

Темы 2, 3

1. Рассчитать быстроходную ступень цилиндрического двухступенчатого редуктора
2. Рассчитать цилиндрическую зубчатую передачу закрытого типа
3. Рассчитать быстроходную ступень в двухступенчатом коническо-цилиндрическом редукторе
4. Рассчитать коническую зубчатую передачу закрытого типа
5. Рассчитать червячную передачу закрытого типа
6. Подобрать призматическую шпонку для колеса быстроходного вала и проверить на смятие. Момент на валу $T = 183,6 \text{ Н}\cdot\text{м}$, диаметр вала под колесом $d_B = 45 \text{ мм}$, вал и ступица ? стальная (сталь 45).
7. Выбрать по стандарту призматическую шпонку для соединения шестерни с валом диаметром $d_B = 50 \text{ мм}$. Материал шестерни ? сталь 40Х, материал шпонки ? сталь 45, длина ступицы $l_{ст} = 70 \text{ мм}$, передаваемый момент $T = 500 \text{ Н}\cdot\text{м}$, соединение работает со слабыми толчками.
8. Выбрать по стандарту призматическую шпонку для соединения шестерни с валом диаметром $d_B = 50 \text{ мм}$ и проверить ее на прочность. Материал шестерни ? сталь 40Х, материал шпонки ? сталь 45, длина ступицы $l_{ст} = 65 \text{ мм}$, передаваемый момент $T = 700 \text{ Н}\cdot\text{м}$, передача работает со слабыми толчками.
9. Выбрать по стандарту призматическую шпонку для соединения колеса с валом и проверить на прочность. Передаваемый момент $T = 716 \text{ Н}\cdot\text{м}$, диаметр вала $d_B = 70 \text{ мм}$, материал вала и колеса ? сталь 45, материал шпонки ? Ст 6, режим работы ? спокойный.
10. Определить, какой максимальный крутящий момент может передать призматическая шпонка (шпонка 14'9'50), изготовленная из стали Ст 6. Диаметр вала - 45 мм. Материал вала ? сталь 45, материал колеса ? сталь 45, нагрузка ? со слабыми толчками.

Семестр 6

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 5

2. Определение КПД цилиндрического редуктора

Вопросы:

1. Что называется редуктором?
2. Как классифицируются редукторы?
3. Что означает кпд вообще и редуктора в частности?
4. Как вычисляют кпд многоступенчатого редуктора?
5. Запишите формулу, по которой вычисляют кпд при экспериментальных исследованиях.
6. Назовите три основные составляющие потерь мощности в цилиндрическом редукторе.
7. Какая из трех основных составляющих потерь мощности является наибольшей при номинальной нагрузке?
8. Какие составляющие потерь мощности в редукторе мало зависят от передаваемой мощности?
9. Какие из составляющих потерь мощности в редукторе больше всего возрастают при увеличении частоты вращения валов?
10. Как влияет на кпд редуктора изменение мощности?

3. Определение КПД червячного редуктора

Вопросы:

1. Какие различают виды червячных передач?
2. Каковы достоинства и недостатки червячной передачи?
3. Из каких материалов изготавливают червячное колесо?
3. Каковы основные причины выхода из строя червячной передачи?
4. Как определяется коэффициент полезного действия червячной передачи?
5. Из каких материалов изготавливаются червяки и червячные колеса?
6. Как определяется число заходов резьбы червяка?
7. Как осуществляется смазка червячных колес?
8. От каких факторов зависит кпд червячной передачи?
9. Каковы предельные значения кпд червячной передачи?
10. Как влияет на кпд редуктора изменение частоты вращения?

2. Письменное домашнее задание

Темы 4, 5, 6, 7

1. Рассчитать быстроходный вал червячного редуктора с нижним расположением червяка и открытой ременной передачей на входном конце вала. (Материал вала ? сталь 40X с закалкой до твердости 45HRC, $\sigma_B = 900$ МПа). $F_{t1} = 323$ Н, $F_{a1} = 1350$ Н (к открытой передаче), $F_{r1} = 485$ Н, $d_1 = 63$ мм; $m = 6,3$ мм; $F_{OP} = 2780$ Н, $a = v = 98$ мм, $c = 85$ мм.
2. Рассчитать тихоходный вал червячного редуктора с нижним расположением червяка, с консольной открытой зубчатой передачей. Материал вала ? сталь 40X ($\sigma_B = 1450$ МПа). $F_{t2} = 5,3$ кН, $F_{a2} = 3,15$ кН (к откр. передаче), $F_{r2} = 1,93$ кН, $d_2 = 256$ мм, $F_{t3} = 6,78$ кН, $F_{r3} = 2,2$ кН, $a = 78$ мм, $v = 78$ мм, $c = 82$ мм.
3. Рассчитать быстроходный вал вертикального цилиндрического редуктора с нижней шестерней со шкивом горизонтальной открытой ременной передачи. Материал вала - сталь 45 ($\sigma_B = 730$ МПа). $F_{t1} = 8068$ Н; $F_{a1} = 1422$ Н (к открытой передаче); $F_{r1} = 2982$ Н; $d_1 = 43$ мм; $F_{OP} = 2219$ Н; $D_2 = 450$ мм; $l_{шк} = 112$ мм; $a = v = 60$ мм; $c = 140$ мм.
4. Рассчитать промежуточный вал двухступенчатого цилиндрического редуктора. Материал вала ? сталь 40X ($\sigma_B = 850$ МПа). $F_{t2} = 2769$ Н; $F_{a2} = 495$ Н (к подшипнику D); $F_{r2} = 1024$ Н; $d_2 = 132$ мм; $F_{t3} = 6340$ Н; $F_{a3} = 1148$ Н (к подшипнику С); $F_{r3} = 2345$ Н; $d_3 = 195$ мм; расстояние между подшипником С и шестерней Z3 - 43 мм; между подшипником D и колесом Z2 - 50 мм; между элементами зацеплений ? 58 мм.
5. Рассчитать тихоходный вал коническо - цилиндрического редуктора со звездочкой горизонтальной открытой цепной передачи на выходном конце вала. Материал вала - сталь 45 ($\sigma_B = 730$ МПа). $n_T = 90$ об/мин; $F_{t4} = 4,2$ кН; $F_{r4} = 1,552$ кН; $F_{a4} = 074$ кН (от открытой передачи); $d_4 = 204$ мм; $m = 2$ мм, $z_4 = 334$; $b_4 = 53$ мм; $F_{OP} = 6,3$ кН; $c = 100$ мм; $a = 80$ мм; $v = 65$ мм.
6. Рассчитать быстроходный вал цилиндрического редуктора и открытой ременной передачей на входном конце вала. (Материал вала - сталь 45). $F_{t1} = 526$ Н, $d_1 = 63$ мм; $m = 6,3$ мм; $F_{OP} = 2780$ Н, $a = v = 60$ мм, $c = 65$ мм.
7. Рассчитать быстроходный вал червячного редуктора с нижним расположением червяка, с консольной открытой цепной передачей. Материал вала - сталь 40X ($\sigma_B = 1450$ МПа). $F_{t2} = 2750$ Н, $a = v = 55$ мм, $c = 82$ мм.
8. Рассчитать тихоходный вал вертикального цилиндрического редуктора консольной открытой цилиндрической передачей. Материал вала - сталь 45 ($\sigma_B = 730$ МПа). $F_{t1} = 3800$ Н; $F_{OP} = 1200$ Н; $a = v = 50$ мм; $c = 80$ мм.
9. Рассчитать промежуточный вал двухступенчатого цилиндрического редуктора. Материал вала - сталь 45. $F_{t2} = 2769$ Н; $d_2 = 120$ мм; $F_{t3} = 2520$ Н; $d_3 = 165$ мм; расстояние между подшипником С и шестерней Z3 - 52 мм; между подшипником D и колесом Z2 - 60 мм; между элементами зацеплений - 70 мм.
10. Рассчитать тихоходный вал цилиндрического редуктора со звездочкой горизонтальной открытой цепной передачи на выходном конце вала. Материал вала - сталь 45 ($\sigma_B = 730$ МПа). $F_{t4} = 2750$ Н; $d_4 = 126$ мм; $F_{OP} = 2740$ Н; $c = 80$ мм; $a = v = 45$ мм.

3. Тестирование

Темы 4, 5

1. Какой внутренний диаметр (мм) имеет подшипник 302?
 - a) 0,2;
 - b) 10;
 - c) 15.

2. Указать основной критерий работоспособности валов
 - a) Соппротивление усталости
 - b) Статическая прочность при изгибе
 - c) Статическая прочность при совместном действии M_i и $M_{кр}$

3. Валы подвержены действию моментов:
 - a) Изгибающих
 - b) Изгибающих и крутящих
 - c) Крутящих

4. Для изготовления валов передач используются
 - a) Бронза
 - b) Чугун
 - c) Сталь 45
 - d) Сталь 05

5. Ориентировочный расчет валов заключается:
 - a) В определении действующих нагрузок
 - b) В определении действующих напряжений
 - c) В определении диаметра вала
 - d) В определении коэффициента запаса прочности

6. Указать основное достоинство подшипников скольжения:

- a) Низкий расход масла
- b) Малые потери на трение
- c) Малые габаритные размеры
- d) Надежная работа при высоких скоростях

7. Какой материал из перечисленных не используется для изготовления вкладышей в подшипниках скольжения?

- a) БрО10Ф1
- b) БрА9Ж4Л
- c) Чугун АЧК- 1
- d) Сталь 45

8. При частоте вращения $n < 1$ об/мин подшипники качения подбирают по:

- a) Износостойкости
- b) Долговечности
- c) Статической грузоподъемности

9. Грузоподъемность роликовых подшипников по сравнению с шариковыми:

- a) Одинакова
- b) Больше
- c) Меньше

10. Как классифицируют подшипники качения по воспринимаемой нагрузке?

- a) Особолегкая, легкая, средняя, тяжелая серия
- b) Радиальные., радиально-упорные упорные, упорно-радиальные
- c) Шариковые, роликовые, игольчатые

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Классификация машин. Этапы проектирования.
2. Основные требования, предъявляемые к проектируемым машинам.
3. Основные критерии работоспособности машин.
4. Машиностроительные материалы. Область применения различных материалов.
5. Технологические требования к деталям машин.
6. Понятие унификации и стандартизации.
7. Надежность машин и критерии ее оценки.
8. Порядок расчета деталей на прочность. Выбор допускаемых напряжений.
9. Конструкции и расчет заклепочных соединений.
10. Виды сварки. Типы сварочных соединений.
11. Расчет стыковых и нахлесточных швов.
12. Основные типы резьб и область их применения.
13. Расчет резьбы на прочность. Определение высоты гайки.
14. Расчет болтов.
15. Шпоночные соединения. Конструкции шпонок и их расчет.
16. Конструкция и расчет зубчатых (шлицевых) соединений.
17. Соединение с натягом. Расчет прочности соединения при действии осевой силы и крутящего момента.
18. Общая характеристика и классификация механических передач.
19. Устройство и расчет ременной передачи. Типы ремней.
20. Устройство и расчет цепной передачи.
21. Общая характеристика зубчатых передач.
22. Материалы и термообработка зубчатых колес. Влияние твердости зубьев на размеры зубчатых колес.
23. Определение допускаемых напряжений и изгиба при расчете зубчатых колес.
24. Порядок расчета прямозубой передачи.
25. Порядок расчета косозубой передачи.
26. Устройство и основные характеристики червячных передач.
27. Порядок расчета червячных передач.
28. Устройство валов и осей и их назначение. Расчетные схемы.
29. Порядок расчета валов и осей. Выбор допускаемых напряжений.
30. Расчет валов на совместное действие деформаций изгиба и кручения.
31. Расчет валов на статическую и усталостную прочность. Расчет на жесткость. Конструирование вала.
32. Особенности расчета осей на прочность.

33. Классификация опор для валов и осей. Сравнительная оценка подшипников скольжения и качения.
34. Конструкции подшипников скольжения и их расчет.
35. Расчет подшипников скольжения, работающих в условиях полужидкостного трения. 35. Конструкции подшипников качения и их расчет.
36. Распределение нагрузки между телами качения. Смазывание. Посадки колец подшипников на вал и в корпус. Схемы установки.
37. Подшипники качения. Эквивалентная нагрузка. Подбор по динамической грузоподъемности.
38. Подшипники качения. Вероятность безотказной работы при расчетах на заданный ресурс.
39. Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.
40. Назначение и классификация муфт.
41. Выбор типа муфт для быстроходных и тихоходных валов.
42. Конструкции компенсирующих муфт.
43. Резьбовые соединения. Классификация, достоинства, недостатки, материалы винтов, гаек, шайб. Основные типы крепежных резьб. Распределение осевой силы по виткам резьбы гайки. Моменты в резьбовых соединениях и их стопорение. Посадки резьбовых соединений. 44. Расчет болтовых соединений, нагруженных: только осевой силой; осевой силой и крутящим моментом; поперечной нагрузкой.
45. Шпоночные соединения. Типы шпонок. Подбор шпонок. Расчет напряженных шпоночных соединений. Посадки шпоночных соединений.
46. Шлицевые соединения. Область применения, виды шлицев и способы их центрирования. Расчет на прочность. Посадки шлицевых соединений.
47. Заклепочные соединения. Преимущества, недостатки, типы заклепок. Материалы. Расчет заклепочных соединений.
48. Сварные соединения. Достоинства, недостатки, классификация видов сварок. Расчет сварных швов.
49. Соединения пайкой, склеиванием. Достоинства, недостатки. Расчет.
50. Соединения штифтовые и с натягом. Назначение. Расчет.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 5			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	5
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
Семестр 6			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	5
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС З++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Казанский (Приволжский) Федеральный университет - www.kpfu.ru

ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>

ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Консультант студента - www.studentlibrary.ru/

ЭБС Университетская библиотека online - <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Систематизированные знания по изучаемой дисциплине закладываются на лекционных занятиях, посещение которых учащимися обязательно. В ходе лекции они внимательно следят за ходом изложения материала лектора, аккуратно ведут конспект. Конспектирование лекции - одна из форм активной самостоятельной работы, требующая навыков и умений кратко, последовательно и логично формировать положения тем. Неясные моменты выясняются в конце занятия в отведенное на вопросы время. Рекомендуются в кратчайшие сроки после ее прослушивания проработать материал, а конспект дополнить и откорректировать. Последующая работа над текстом лекции воспроизводит в памяти ее содержание, позволяет

дополнить запись, выделить главное, творчески закрепить материал в памяти.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Посещение и работа студента на практическом занятии позволяет в процессе решения практических задач и коллективного обсуждения результатов их решения глубже усвоить теоретические положения, сформировать отдельные практические умения и навыки, научиться правильно обосновывать методику выполнения расчетов, четко и последовательно проводить расчеты, формулировать выводы и предложения. Работа на практическом занятии дает возможность студенту всесторонне изучить дисциплину и подготовиться для самостоятельной работы. В процессе выполнения аудиторных практических работ студент подтверждает полученные знания, умения и навыки, которые формируют соответствующие компетенции.
лабораторные	Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они позволяют студенту закрепить и углубить полученные знания, умения и навыки, сформировать умения и навыки самостоятельной работы, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в приложении 3 к рабочей программе и доступен на сайте образовательного учреждения. Умение создавать чек-листы, таблицы и диаграммы, умения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, студентам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в аудитории), электронные консультации (через электронную почту преподавателя), онлайн-консультации (мессенджер, форум) следующие компоненты:
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	Материально-техническая база преподавателя, участвующего в консультации (мессенджер, форум) следующие компоненты: а) помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и компьютерной техникой, обеспечивающей доступ к учебной литературе; б) четко выписаны все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д. в) компьютер и принтер для работы с заданиями, выделенный до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам; г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Вернитесь к трудному вопросу в конце. е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися: - создание текстов на практических занятиях. Звук можно заменить и использовать альтернативные способы изложения информации, включая альтернативные варианты задания, дополнительные источники информации, сведения, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. - создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры; - предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества; предусмотреть возможность управления контентом по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала ознакомиться с заданием, прочитать текст задания, рассмотреть материалы, связанные с заданием, например, так, чтобы решить задание, а затем вернуться к заданию и сделать вывод - аудиально;
	Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде письменного (устного) экзамена по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоённой студентом, если он в полном объеме сформировал умения и навыки, указанные в форме интерактивного контактного задания обучающегося с преподавателем, в том числе вопросов, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступлений с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации и практики групповой работы; - применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля; - увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут; - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут; - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" и профилю подготовки "Машины и аппараты пищевых производств".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.27 Детали машин и основы конструирования

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Яблонский А.А. Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика [Текст] : учебник для студ. вузов по техн. спец. - 16-е изд, стер. - М. : КноРус, 2011. - 608 с. - Библиогр.: с. 597 - ISBN 978-5-406-01977-1. - 92экз.
2. Ахметзянов М. Х. Сопротивление материалов [Текст] [Электронный ресурс] Учебник для бакалавров / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 300 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс.). - Прил.: с. 296-299. - Рек. УМО. - В пер. - ISBN 978-5-9916-2566-1. - 70 экз.
3. 3. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин [Текст] : учебное пособие для бакалавров / Г. А. Тимофеев ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана . 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2013 . 351 с : ил. (Бакалавр. Базовый курс) . Рек. УМО . В пер . Библиогр.: с. 10 . ISBN 978-5-9916-2484-8 : 350-87. - 40 экз.
4. Куклин Н. Г. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник/Куклин Н. Г., Куклина Г. С., Житков В. К., 9-е изд., перераб. и доп - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 512 с-ISBN 978-5-905554-84-1- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496882>

Дополнительная литература:

1. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов по напр. и спец.техн. и технологий / под ред. В.А.Пальмова, Д.Р.Меркина. - 48-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Спец. литература). - ISBN 978-5-9511-0019-1. (107экз.)
2. Андреев В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / В. И. Андреев, И. В. Павлова. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - ISBN 978-5-8114-1462-8. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12953
3. Проектирование механических передач [Текст] : учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач / [С. А. Чернавский и др.] .? 6-е изд., перераб. и доп. ? Москва : Альянс, 2008 .? 590 с .? Прил.: с.561-585 .? Гриф МО .? В пер .? Библиогр.: с. 586-587 .? ISBN 978-5-903034-29-1 : 450-00. - 29 экз.
4. Расчет и проектирование передач с использованием систем автоматизированного проектирования : учебное пособие / сост.: И.П.Талипова, Р.Н.Тазмеева, И.Д. Галимянов. - Набережные Челны: изд-во НЧИ КФУ, 2017. - 104 с.- (каф.МиК - 50 экз.)
5. 3. Матвеев Ю. А. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Матвеев, Л. В. Матвеева. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 320 с. - ISBN 978-5-98281-150-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=151094>
6. Сопротивление материалов в примерах и задачах: Учебное пособие / Н.М. Атаров. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 407 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-003871-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/191566>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.27 Детали машин и основы конструирования

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.