Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 28.10.2026 08:25:43
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-методической работе
_____ Л.В. Крылова
(подпись)
«_25_» ____03____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.02 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

(шифр, название дисциплины)

Укрупненная группа направлений подготовки	19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии (код, наименование)
Образовательная программа высшего образования	– программа бакалавриата
Направление подготовки	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (код, наименование)
Профиль	Технология мучных и кондитерских изделий (наименование)
Факультет	ресторанно-гостиничного бизнеса
Форма обучения, курс	очная форма, 3 курс заочная/очно-заочная форма, 4 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц с умеренными нарушениями функций зрения, слуха и речи *(при наличии таких лиц)*

Донецк
2026

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование и конструирование технологических систем» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (Профиль: Технология мучных и кондитерских изделий), разработана в соответствии с ОПОП ВО для набора обучающихся 2026 года.

Разработчик: Соколов А.С., старший преподаватель, - , - .

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общеинженерных дисциплин

Протокол от «9» 02 2026 года № 11

Зав. кафедрой

КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

_____ С.А. Соколов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета ресторанно-гостиничного бизнеса

_____ И.В. Кощавка
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата «24» 02 2026 года

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от «25» 03 2026 года № 8

Председатель
учебно-методического совета _____ Л.В. Крылова
(подпись) (инициалы, фамилия)

© Соколов А.С., 2026 год
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2026

1.ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><th rowspan="2">Наименование показателя</th><th rowspan="2">Наименование укрупненной группы направлений подготовки / специальностей, направление подготовки/ специальность, профиль / специализация/ магистерская программа, программа высшего образования</th><th colspan="2">Характеристика дисциплины</th></tr>
<tr><th>очная форма обучения</th><th>заочная/очно-заочная форма обучения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Количество зачетных единиц – 3</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки
<u>19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии</u></td><td colspan="2" rowspan="2">Часть, формируемая участниками образовательных отношений</td></tr>
<tr><td>Направление подготовки
<u>19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»</u></td></tr>
<tr><td>Модулей – 1</td><td rowspan="4">Профиль
<u>Технология мучных и кондитерских изделий</u></td><td colspan="2">Год подготовки</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Смысловых модулей – 3</td><td>4-й</td><td>5-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>7-й</td><td>зимний</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Общее количество часов – 108</td><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td>32 ч.</td><td>6 ч.</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Количество часов в неделю для очной формы обучения:

аудиторных – 4

самостоятельной работы обучающегося – 2</td><td rowspan="11">Программа высшего образования -

<u>Программа бакалавриата</u></td><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td>46 ч.</td><td>6 ч.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные занятия</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>28,15 ч.</td><td>92,85 ч.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Прочие виды работы:</td></tr>
<tr><td>(3 ТМК)
Катт – 1,6 ч,
Каттэк – 0,9 ч.</td><td>(3 ТМК)
Катт – 0,25 ч,
Каттэк – 0,25 ч.,
Контроль – 2 ч.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)</td></tr>
<tr><td colspan="2">зачет</td></tr>
</table>

Примечания: ТМК – текущий модульный контроль.

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:

для очной формы обучения – 78/30

для заочной формы обучения – 12/96

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Целью изучения дисциплины является изучение информационных технологий и методов инженерных расчетов деталей, узлов и различных конструкций; построение и расчет механико-математических моделей конструкций.

Задачи дисциплины:

- овладение важнейшими информационными методами решения научно-технических задач;
- овладение основными алгоритмами математического моделирования механических явлений конструкций и отдельных деталей при инженерных расчетах.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина *Б1.В.ДВ.07.02 «Компьютерное моделирование технологических систем»* **относится к части, формируемая участниками образовательных отношений ОПОП.**

.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях таких учебных дисциплин: «Черчение», «Геометрия», «Физика», «Математика», «Информатика и компьютерная техника. Информационные системы и технологии».

Обеспечиваемые дисциплины: полученные знания необходимы при выполнении курсовых проектов и графической части бакалаврской и магистерской работ.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы **компетенции** и **индикаторы их достижения**:

Код и наименование компетенций	*Код и наименование индикатора достижения компетенций*
ПК-2 Осуществляет информационно-аналитическую поддержку принятия управленческих решений по обеспечению конкурентоспособности организации на рынках пищевой и перерабатывающей промышленности	ИД-1$_{ПК-2}$ Применяет знания по основам маркетинговой информационной системы организации для поддержки принятия управленческих решений по обеспечению конкурентоспособности организации на рынках пищевой и перерабатывающей промышленности; ИД-2$_{ПК-2}$ Формирует маркетинговую стратегию организации на основе мониторинга, анализа и прогнозирования товарных рынков и рынков факторов производства в области пищевой и перерабатывающей промышленности; ИД-3$_{ПК-2}$ Осуществляет мониторинг, анализ и прогнозирование товарных рынков и рынков факторов производства в области пищевой и перерабатывающей промышленности

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

– Правила расчета элементов конструкций при действии нагрузок произвольного типа;

– Критерии выбора предельной нагрузки по всем основным теориям прочности.

уметь:

- Проводить проектировочный и проверочный расчеты различных деталей и конструкций.

- Пользоваться возможностями современных компьютеров и информационных технологий.

владеть:

– Основными методами расчета на прочность деталей и конструкций.

– Выбором расчетной схемы для данной конструкции и методикой расчета в соответствии с выбранной расчетной схемой.

– Построением и исследованием математических, механических моделей конструкций с применением компьютерных технологий.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Смысловой модуль 1. Использование МКЭ при инженерном анализе деталей и конструкций инженерных сооружений.

Тема 1. *Основные понятия:* механика и ее составные части; задачи вычислительной механики; классификация разделов механики сплошной среды (статические, динамические, линейные, нелинейные); методы пространственной дискретизации; метод конечно-элементного анализа, физическая и математическая модели МКЭ, уточнение дискретной модели.

Тема 2. *МКЭ. Терминологии:* вектор состояния, матрица жесткости, основные уравнения МКЭ; основные шаги МКЭ, идеализация, дискретизация и решение; явное и безусловное моделирование; ошибки и аппроксимация; общая схема алгоритма МКЭ.

Тема 3. *Понятие о конечных элементах.* Атрибуты элемента, классификация КЭ, ансамблирование, граничные условия

Тема 4. *Конечно-элементные модели.* Разбиение на КЭ твердотельных CAD моделей; основные принципы, общие замечания, контакт и соответствие КЭ-сети между деталями; параметры настройки КЭ-сети модели (тип сети, размер элемента, значение по умолчанию, разбиение модели на КЭ, управление повторения КЭ-разбиения, управление формой элемента, размер сети выбор типа сети)

Тема 5. *Контактные пары.* Типы контакта: по умолчанию, тела, силовое соединение, сварка, свободный контакт, поверхностный контакт

Тема 6. *Типы анализа.* Линейный (статические напряжения с линейными моделями материалов, критическая нагрузка устойчивости,), нелинейный (нелинейное конструктивное моделирование механических событий, методы определения сил, схема моделирования событий, совместимость моделей), поток жидкости (основное понятие), электростатический (основное понятие), массопередача (основное понятие), анализ усталости; назначение граничных условий и симметрия модели; мультифизика (требования для сетей различных моделей).

Смысловой модуль 2. Информационные методы используемые при расчетах отдельных деталей и конструкций

Тема 7. *Геометрические параметры зубчатых колес.* Прямозубые и косозубые зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Коррегирование зубчатых зацеплений.

Тема 8. *Прочностной расчет зуба.* Виды разрушений зубьев. Нагрузки, действующие на зуб. Неравномерность распределения нагрузки по ширине зуба. Распределение усилий между зубьями. Расчет зубьев на прочность при изгибе. Расчет на контактную выносливость активных поверхностей зубьев. Особенности расчета передач с косыми, шевронными зубьями. Передачи Новикова.

Тема 9. *Расчет валов.* Конструктивные формы и материалы валов. Основные технические требования. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Проектировочный и проверочный расчеты

Тема 10. *Расчет валов.* Расчет вала на статическую прочность. Расчет валов на усталостную прочность.

Тема 11. *Расчет подшипников качения.* Основные характеристики подшипников. Распределение нагрузки между телами качения. Кинематика и динамика подшипников. Несущая способность подшипников: статическая и динамическая грузоподъемность.

Определение ресурса подшипников по заданным режимам. Подшипники скольжения. Расчет подшипников скольжения.

Тема 12. *Расчет пружин.* Общие сведения. Витые пружины: расчет на статическую прочность, на усталостную прочность, на ударную нагрузку. Тарельчатые пружины: зависимость нагрузки от осадки, прочностной расчет. Кольцевые пружины, резиновые упругие элементы, расчет.

Смысловой модуль 3. Информационные методы используемые при расчетах отдельных деталей и конструкций

Тема 13. *Расчет пластин.* Круглые пластины. Мембраны. Прямоугольные пластины. Концентрация напряжений около отверстий в пластине.

Тема 14. *Балки.* Расчет балок и рам на прочность. Проектировочный и проверочный расчеты

Тема 15. *Расчет шпоночных и шлицевых соединений.* Виды шпоночных и шлицевых соединений. Расчет шпоночных соединений на прочность. Расчет шлицевых соединений на прочность

Тема 16. *Расчет фланцевых соединений.* Типы фланцевых соединений. Расчет фланцевых соединений с контактирующими и неконтактирующими фланцами.

Тема 17. *Расчет колец.* Плоская деформация колец. Расчетные схемы и формулы для расчета колец.

Тема 18. *Расчет ременных передач.* Конструкции и материалы приводных клиновых ремней. Механика ременной передачи. Расчет и проектирование ременных передач. Зубчатые ремни. Цепи роликовые**.**

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						заочная форма обучения					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		Л[1]	П[2]	Лаб[3]	Пр[4]	СР[5]		Л[1]	П[2]	Лаб[3]	Пр[4]	СР[5]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Смысловой модуль №1. Использование МКЭ при инженерном анализе деталей и конструкций инженерных сооружений												
Тема 1. Основные понятия.	5	2	2			1	6	1				5
Тема 2. МКЭ. Терминологии.	5	2	2			1	6,85		1			5,85
Тема 3. Понятие о конечных элементах.	7	2	4			1	5,5	0,5				5
Тема 4. Конечно-элементные модели.	7,15	2	4			1,15	5,5		0,5			5
Тема 5. Контактные пары	5	1	2			2	5,5	0,5				5
Тема 6. Типы анализа.	5	1	2			2	5,5		0,5			5
Итого по смысловому модулю 1	**34,15**	**10**	**16**			**8,15**	**34,85**	**2**	**2**			**30,85**
Смысловой модуль 2. Информационные методы, используемые при расчетах отдельных деталей и конструкций												
Тема 7. Геометрические параметры зубчатых колес.	6	2	2			2	6,5	0,5				6
Тема 8. Прочностной расчет зуба.	6	2	2			2	6,5	0,5				6
Тема 9. Расчет валов. Конструктивные формы и материалы валов. Основные технические требования.	8	2	4			2	5,5		0,5			5
Тема 10. Расчет валов. Расчет вала на статическую прочность. Расчет валов на усталостную прочность.	8	2	4			2	5,5		0,5			5

Тема 11. Расчет подшипников качения.	5	2	2			1	6,5	0,5	1			5
Тема 12. Расчет пружин.	5	2	2			1	5,5	0,5				5
Итого по смысловому модулю 2	**38**	**12**	**16**			**10**	**36**	**2**	**2**			**32**
Смысловой модуль 3. Информационные методы используемые при расчетах отдельных деталей и конструкций												
Тема 13. Расчет пластин.	8	2	4			2	6	1				5
Тема 14. Балки.	6	2	2			2	6		1			5
Тема 15. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.	6	2	2			2	5					5
Тема 16. Расчет фланцевых соединений	6	2	2			2	5,5	0,5				5
Тема 17. Расчет колец.	4	1	2			1	5,5	0,5				5
Тема 18. Расчет ременных передач	4	1	2			1	6		1			5
Итого по смысловому модулю 3	**34**	**10**	**14**			**10**	**34**	**2**	**2**			**30**
Всего по смысловым модулям	**106,15**	**32**	**46**			**28,15**	**104,85**	**6**	**6**			**92,85**
ИК[6]	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Катт[7]	**1,6**	**-**	**-**	**-**	**1,6**	**-**	**0,9**	**-**	**-**	**-**	**0,9**	**-**
СРэк[8]	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
КЭ[9]	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Каттэк[10]	**0,25**	**-**	**-**	**-**	**0,25**	**-**	**0,25**	**-**	**-**	**-**	**0,25**	**-**
Контроль[11]	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2**	**-**	**-**	**-**	**2**	**-**
Итого по курсу	**108**	**36**	**46**	**-**	**1,85**	**28,15**	**108**	**6**	**6**	**-**	**3,15**	**92,85**

Примечания:

1. Л – лекции;
2. П – практические (семинарские) занятия;
3. Лаб – лабораторные занятия;
4. Пр – прочие виды работы (ИК, Катт, КЭ, Каттэк);
5. Ср – самостоятельная работа;
6. ИК – индивидуальные консультации;
7. Катт – контактная работа на аттестацию в период обучения;
8. Каттэк– контактная работа на аттестацию в период экзаменационной сессии;
9. КЭ – консультации перед экзаменами;
10. СРэк – самостоятельная работа в период промежуточной аттестации;
11. Контроль – часы на проведение контрольных мероприятий (з.ф.о.).

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Практическое занятие № 1.Вводное занятие. Знакомство с программным обеспечением.	2	0,5
2	Практическое занятие № 2. Выдача индивидуальных заданий. Работа на компьютерах.	2	0,5
3	Практические занятия № 3, 4, 5 Геометрический и прочностной расчеты зубчатых соединений. Расчет провести с использованием программы Autodesk Inventor	6	1
4	Практические занятия № 6, 7, 8. Расчет вала на статическую прочность, подготовка данных. Расчет провести с использованием программы Autodesk Inventor	6	1
5	Практические занятия № 9, 10 . Расчет подшипников качения на долговечность. Подготовка данных. Расчет провести с использованием программы Autodesk Inventor	4	1
6	Практическое занятие № 11. Расчет шпоночных и шлицевых соединений на срез и смятие. Подготовка данных. Расчет провести с использованием программы Autodesk Inventor	2	
7	Практическое занятие № 12. Расчет пластин на прочность. Подготовка данных. Расчет провести с использованием программы Autodesk Inventor	4	1
8	Практическое занятие № 13. Расчет балок и конструкций из балок на прочность. Подготовка данных. Расчет провести с использованием программы Autodesk Inventor	4	
9	Практическое занятие № 14. Расчет тарельчатых пружин. Подготовка данных. Расчет провести с использованием программы Autodesk Inventor	4	
10	Практическое занятие № 15 Расчет колец на прочность. Подготовка данных. Расчет провести с использованием программы Autodesk Inventor	4	1
11	Практическое занятие № 16. Расчет фланцевых соединений. Подготовка данных. Расчет провести с использованием программы Autodesk Inventor	4	
12	Практическое занятие № 17, Расчет ременных передач. Подготовка данных. Расчет провести с использованием программы Autodesk Inventor	4	
Всего:		**34**	**6**

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Номер п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1			
Не запланированы			

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Номер п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Задание 1 «Расчет вала на статическую прочность, расчет вала на усталостную прочность»	5	15
2	Задание 2 «Расчет геометрии зубчатого зацепления, прочностной расчет зубчатого зацепления»	5	15
3	Задание 3 «Расчет подшипников на долговечность. Определение толщины стенки корпуса редуктора в опасном сечении»	5	20
4	Задание 4. «Расчет пружин»	5,15	20
5	Подготовка к контрольным мероприятиям (к зачету)	8	22,85
Всего:		**28,15**	**92,85**

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Рабочая программа адаптирована для лиц с умеренными нарушениями функций зрения, слуха и речи.

В ходе реализации дисциплины используются такие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом;
- при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- зачет, экзамен проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение их в форме тестирования…
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- зачет, экзамен проводятся в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере...

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения зачета, экзамена для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Зачет, экзамен могут проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Технические средства могут быть предоставлены ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ», а также могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в информационно-телекоммуникационной сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:
– в печатной форме увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– в форме аудиофайла.
2) для глухих и слабослышащих:
– в печатной форме;
– в форме электронного документа;
3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме;
– в форме электронного документа;
– в форме аудиофайла.

11. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	**Максимальное количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль:		
Проект	25	25
Расчетно-графическая работа	35	35
Творческое задание	40	40
Промежуточная аттестация	*Зачет*	*100*
Итого за семестр	*100*	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по дисциплине

Система оценивания по дисциплине на заочной форме обучения

Форма контроля	**Максимальное количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль:		
Проект	25	25
Расчетно-графическая работа	35	35
Творческое задание	40	40
Промежуточная аттестация	*Зачет*	*100*
Итого за семестр	*100*	

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

1. Конструктивные схемы привода исполнительных механизмов с линейной и нелинейной функцией положения (на примере привода металлорежущего станка, кривошипно-ползунного механизма пресса).
2. Конструктивные схемы привода исполнительных механизмов содержащие неудерживающие связи (на примере кулачково-зубчатого механизма, приемнонамоточного механизма).
3. Постоянные и переменные параметры кинематической схемы механизма. Функция положения механизма, первая и вторая передаточные функции
4. Определение функции положения выходного звена кривошипно-ползунного механизма
5. Характеристики инерционных, упругих и диссипативных элементов динамических моделей
6. Характеристики неудерживающих связей динамических моделей
7. Идеальная, статическая и кинематическая характеристики двигателей
8. Механическая модель динамической характеристики двигателя
9. Динамические модели кулачково-зубчатого механизма
10. Динамические модели приемно-намоточного механизма
11. Получение математических моделей механических систем с помощью уравнения Лагранжа II рода
12. Применение метода кинетостатики для получения математических моделей механических систем
13. Получение кинематической и статической механических характеристик асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором
14. Получение динамической механической характеристики асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором
15. Динамическая и математическая модель механической системы с одной степенью свободы, линейным упруго-диссипативным элементом, удерживающими связями при силовом внешнем воздействии.
16. Аналитическое решение математической модели механической системы, описываемой линейным дифференциальным уравнением
17. Функции системы MATLAB для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений
18. Численное решение математической модели механической системы, описываемой линейным дифференциальным уравнением
19. Определение собственных частот и форм колебаний на примере механической системы с двумя степенями свободы
20. Функции MATLAB для определения собственных частот и форм колебаний механической системы. Построение АЧХ и ФЧХ механических систем с ипользованием MATLAB
21. Дифференциальные уравнения математической модели приемно-намоточного механизма (фиксаторы бобины и подшипниковые опоры между бобинодержателем и осью бобинодержателя – абсолютно твердые тела)
22. Определение деформации поверхности паковки приемно-намоточного механизма
23. Разработка программ численного решения математических моделей механических систем, содержащих нелинейные элементы в среде MATLAB (на примере приемнонамоточного механизма)
24. Разработка программ численного решения математических моделей механических систем, содержащих нелинейные элементы в среде MATLAB (на примере исследования движения иглы в замке вязального механизма)

12. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Зачёт

Максимальное количество баллов за текущий контроль и самостоятельную работу																		Максимальная сумма баллов
Смысловой модуль № 1						Смысловой модуль № 2						Смысловой модуль № 3						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	Т15	Т16	Т17	Т18	
4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	10	6	6	6	6	6	10	100

Примечание. Т1, Т2, ... Т18 – номера тем соответствующих смысловых модулей

Государственная шкала оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	По государственной шкале
90-100	5 «Отлично» / «зачтено»
75-89	4 «Хорошо» / «зачтено»
60-74	3 «Удовлетворительно» / «зачтено»
менее 60	2 «Неудовлетворительно» / «не зачтено»

13. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Шакин, В. Н. Основы работы с математическим пакетом Matlab : учебное пособие / В. Н. Шакин, Т. И. Семенова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/92434.html— Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Алексеев [и др.].— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 203 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26229.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Дополнительная литература:

1. Кудинов Ю.И. Практическая работа в MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудинов Ю.И.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 62 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55606.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Е. Плещинская [и др.].— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 195 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62173.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Кондаков Н.С. Основы численных методов [Электронный ресурс]: практикум/ Кондаков Н.С.— М.: Московский гуманитарный университет, 2014.— 92 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/39690.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. ГОСТ 23501.101—87. «Системы автоматизированного проектирования» Основные положения.
5. ГОСТ 23501.108-85. «Системы автоматизированного проектирования» Классификация и обозначение.

6. ГОСТ 24.104-85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования.

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1.Автоматизированная библиотечная информационная система UNILIB [Электронный ресурс] – Версия 1.100. – Электрон. дан. – [Донецк, 1999-]. – Локал. сеть Науч. б-ки ГО ВПО Донец. нац. ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. – Систем. требования: ПК с процессором ; Windows ; транспорт. протоколы TCP/IP и IPX/SPX в ред. Microsoft ; мышь. – Загл. с экрана.

2. IPRbooks: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [«АЙ Пи Эр Медиа»] / [ООО «Ай Пи Эр Медиа»]. – Электрон. текстовые, табл. и граф. дан. – Саратов, [2018]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru. – Загл. с экрана.

3. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : науч. электрон. б-ка / ООО Науч. электрон. б-ка. – Электрон. текстовые. и табл. дан. – [Москва] : ООО Науч. электрон. б-ка., 2000- .– Режим доступа : https://elibrary.ru. – Загл. с экрана.

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / [ООО «Итеос» ; Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : ООО «Итеос», 2012-]. – Режим доступа : http://cyberleninka.ru. – Загл. с экрана.

5. Национальная Электронная Библиотека.

6. «Полпред Справочники» [Электронный ресурс] : электрон. б-ка / [База данных экономики и права]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : ООО «Полпред Справочники», 2010-]. – Режим доступа : https://polpred.com. – Загл. с экрана.

7. Book on lime : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Книжный дом университета». – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2017. – Режим доступа : https://bookonlime.ru.– Загл. с экрана.

8. Университетская библиотека ONLINE : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Директ-Медиа». – Электрон. текстовые дан. – [Москва], 2001. – Режим доступа : https://biblioclub.ru. – Загл. с экрана.

9. Бизнес+Закон [Электронный ресурс] : Агрегатор правовой информации / [Информационно-правовая платформа]. – Электрон. текстовые дан. – [Донецк, 2020-]. – Режим доступа : https://bz-plus.ru. – Загл. с экрана.

10. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [Электронный ресурс] / НБ ДонНУЭТ. – Электрон. дан. – [Донецк, 1999-]. – Режим доступа: http://catalog.donnuet.education – Загл. с экрана.

15. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Компьютерный класс (аудитория 3331) оборудован мультимедийным проектором и экраном. В аудитории размещены 28 компьютеров. Класс оснащен учебными комплектами программного обеспечения (MATLAB, САПР КОМПАС-3D, САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, САПР SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS).

2. Аудитория 3531 - оборудованная учебными моделями, плакатами и планшетами, машиностроительными узлами и деталями.

16. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ф.И.О. педагогического (научно-педагогического) работника, участвующего в реализации образовательной программы	Условия привлечения (по основному месту работы/ внешнего совместительства; на условиях договора гражданско-правового характера (далее – договор ГПХ)	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании
1	2	3	4	5	6
1	Соколов Александр Сергеевич	По основному месту работы	Должность – старший преподаватель;	Высшее – Магистр; Технология мяса и мясных продуктов; Инженер-технолог	1.Удостоверение о повышении квалификации №612400038410, с 10.10.2023 г. по 13.10.2023 «Организационно-методические аспекты разработки и реализации программ высшего образования по направлению подготовки «Сервиз и туризм», 36 часов, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону. 2. Удостоверение о повышении квалификации №820400061240, с 22.09.2025 г. по 03.10.2025 г. «Методика преподавания специальных дисциплин в рамках реализации основных образовательных программ», 72 часа, ФГБОУ ВО "Керченский государственный морской технологический университет", Керчь.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.07.02 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

(шифр и название дисциплины)

Направление подготовки *19.03.03 Продукты питания из растительного сырья*
(код, наименование)

Профиль *Технология мучных и кондитерских изделий*
(наименование)

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

знать:

– Правила расчета элементов конструкций при действии нагрузок произвольного типа;

– Критерии выбора предельной нагрузки по всем основным теориям прочности.

уметь:

- Проводить проектировочный и проверочный расчеты различных деталей и конструкций.

- Пользоваться возможностями современных компьютеров и информационных технологий.

владеть:

– Основными методами расчета на прочность деталей и конструкций.

– Выбором расчетной схемы для данной конструкции и методикой расчета в соответствии с выбранной расчетной схемой.

– Построением и исследованием математических, механических моделей конструкций с применением компьютерных технологий.

Компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенций	*Код и наименование индикатора достижения компетенций*
ПК-2 Осуществляет информационно-аналитическую поддержку принятия управленческих решений по обеспечению конкурентоспособности организации на рынках пищевой и перерабатывающей промышленности	ИД-1$_{ПК-2}$ Применяет знания по основам маркетинговой информационной системы организации для поддержки принятия управленческих решений по обеспечению конкурентоспособности организации на рынках пищевой и перерабатывающей промышленности; ИД-2$_{ПК-2}$ Формирует маркетинговую стратегию организации на основе мониторинга, анализа и прогнозирования товарных рынков и рынков факторов производства в области пищевой и перерабатывающей промышленности; ИД-3$_{ПК-2}$ Осуществляет мониторинг, анализ и прогнозирование товарных рынков и рынков факторов производства в области пищевой и перерабатывающей промышленности

Смысловые модули и темы дисциплины:

МОДУЛЬ 1.

Смысловой модуль 1. Использование МКЭ при инженерном анализе деталей и конструкций инженерных сооружений.

Тема 1. *Основные понятия:* механика и ее составные части; задачи вычислительной механики; классификация разделов механики сплошной среды (статические, динамические, линейные, нелинейные); методы пространственной

дискретизации; метод конечно-элементного анализа, физическая и математическая модели МКЭ, уточнение дискретной модели.

Тема 2. *МКЭ. Терминологии:* вектор состояния, матрица жесткости, основные уравнения МКЭ; основные шаги МКЭ, идеализация, дискретизация и решение; явное и безусловное моделирование; ошибки и аппроксимация; общая схема алгоритма МКЭ.

Тема 3. *Понятие о конечных элементах.* Атрибуты элемента, классификация КЭ, ансамблирование, граничные условия

Тема 4. *Конечно-элементные модели.* Разбиение на КЭ твердотельных CAD моделей; основные принципы, общие замечания, контакт и соответствие КЭ-сети между деталями; параметры настройки КЭ-сети модели (тип сети, размер элемента, значение по умолчанию, разбиение модели на КЭ, управление повторения КЭ-разбиения, управление формой элемента, размер сети выбор типа сети)

Тема 5. *Контактные пары.* Типы контакта: по умолчанию, тела, силовое соединение, сварка, свободный контакт, поверхностный контакт

Тема 6. *Типы анализа.* Линейный (статические напряжения с линейными моделями материалов, критическая нагрузка устойчивости,), нелинейный (нелинейное конструктивное моделирование механических событий, методы определения сил, схема моделирования событий, совместимость моделей), поток жидкости (основное понятие), электростатический (основное понятие), массопередача (основное понятие), анализ усталости; назначение граничных условий и симметрия модели; мультифизика (требования для сетей различных моделей).

Смысловой модуль 2. Информационные методы используемые при расчетах отдельных деталей и конструкций

Тема 7. *Геометрические параметры зубчатых колес.* Прямозубые и косозубые зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Коррегирование зубчатых зацеплений.

Тема 8. *Прочностной расчет зуба.* Виды разрушений зубьев. Нагрузки, действующие на зуб. Неравномерность распределения нагрузки по ширине зуба. Распределение усилий между зубьями. Расчет зубьев на прочность при изгибе. Расчет на контактную выносливость активных поверхностей зубьев. Особенности расчета передач с косыми, шевронными зубьями. Передачи Новикова.

Тема 9. *Расчет валов.* Конструктивные формы и материалы валов. Основные технические требования. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Проектировочный и проверочный расчеты

Тема 10. *Расчет валов.* Расчет вала на статическую прочность. Расчет валов на усталостную прочность.

Тема 11. *Расчет подшипников качения.* Основные характеристики подшипников. Распределение нагрузки между телами качения. Кинематика и динамика подшипников. Несущая способность подшипников: статическая и динамическая грузоподъемность. Определение ресурса подшипников по заданным режимам. Подшипники скольжения. Расчет подшипников скольжения.

Тема 12. *Расчет пружин.* Общие сведения. Витые пружины: расчет на статическую прочность, на усталостную прочность, на ударную нагрузку. Тарельчатые пружины: зависимость нагрузки от осадки, прочностной расчет. Кольцевые пружины, резиновые упругие элементы, расчет.

Смысловой модуль 3. Информационные методы используемые при расчетах отдельных деталей и конструкций

Тема 13. *Расчет пластин.* Круглые пластины. Мембраны. Прямоугольные пластины. Концентрация напряжений около отверстий в пластине.

Тема 14. *Балки.* Расчет балок и рам на прочность. Проектировочный и проверочный расчеты

Тема 15. *Расчет шпоночных и шлицевых соединений.* Виды шпоночных и шлицевых соединений. Расчет шпоночных соединений на прочность. Расчет шлицевых соединений на прочность

Тема 16. *Расчет фланцевых соединений.* Типы фланцевых соединений. Расчет фланцевых соединений с контактирующими и неконтактирующими фланцами.

Тема 17. *Расчет колец.* Плоская деформация колец. Расчетные схемы и формулы для расчета колец.

Тема 18. *Расчет ременных передач.* Конструкции и материалы приводных клиновых ремней. Механика ременной передачи. Расчет и проектирование ременных передач. Зубчатые ремни. Цепи роликовые.

Форма промежуточной аттестации: зачет.
(зачет, экзамен)

Разработчик:
Соколов А.С.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

(подпись)

Заведующий кафедрой
Соколов С.А., д.т.н., проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Лист регистрации изменений и/или дополнений
в рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.07. 02 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ
(шифр и название дисциплины)

Укрупненная группа направлений подготовки — *19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии* (код, наименование)

Образовательная программа высшего образования — программа бакалавриата

Направление подготовки — *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья* (код, наименование)

Профиль — *Технология мучных и кондитерских изделий* (наименование)

Факультет — *ресторанно-гостиничного бизнеса*

Форма обучения, курс — очная форма обучения, 4 курс
заочная форма обучения, 5 курс

Учебный год _____

Перечень изменений и дополнений в рабочей программе дисциплины:

_____

_____

Разработчик/Разработчики: _____ (ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Изменения и дополнения в рабочей программе дисциплины утверждены на заседании кафедры _____
Протокол от «____» _____ 20 __ года № ___

Зав.кафедрой _____ (подпись) _____ (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО
Директор института/Декан факультета _____ (подпись) _____ (инициалы, фамилия)
«_____» _____ 20 __ года

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от «____» _____ 20 __ года № ___
Председатель _____ _____