Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 23.11.2026 23:10:07
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)

«_26_» _02_ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Укрупненная группа направлений подготовки *15.00.00 Машиностроение*
(код, наименование)

Программа высшего образования программа бакалавриата

Направление подготовки *15.03.02 Технологические машины и оборудование*
(код, наименование)

Профиль *Инженерия технических систем пищевой промышленности*
(наименование)

Институт *пищевых производств*

Форма обучения, курс:
очная форма обучения, *2* курс (план 2025)
заочная форма обучения, *2* курс (план 2025)

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

Донецк
2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория механизмов и машин» для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профилю: Инженерия технических систем пищевой промышленности, разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»:
– в 2025 г. – для очной формы обучения;
– в 2025 г. – для заочной формы обучения.

Разработчик: Катанаева Ю.А., доцент, канд. техн. наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общеинженерных дисциплин
Протокол от «17» 02 2025 года № 12

Зав. кафедрой _____ С.А. Соколов
(подпись) (инициалы, фамилия)

КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

СОГЛАСОВАНО:
Директор института пищевых производств

_____ *Д.К. Кулешов*
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата «26» 02 2025 года

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от «26» 02 2025 года № 7

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

© Катанаева Ю.А., 2025
© ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2025

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><th rowspan="2">Наименование показателя</th><th rowspan="2">Наименование укрупненной группы / Направление подготовки/ профиль / программа высшего образования</th><th colspan="2">Характеристика учебной дисциплины</th></tr>
<tr><th>очная форма обучения</th><th>заочная форма обучения</th></tr>
<tr><td>Количество зачетных единиц – 4</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки 15.00.00 Машиностроение</td><td colspan="2">Обязательная часть</td></tr>
<tr><td>Модулей – 1</td><td rowspan="4">Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование</td><td colspan="2">Год подготовки</td></tr>
<tr><td>Смысловых модулей – 3</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td>Индивидуальные научно-исследовательские задания: углубленное изучение характеристики машин и механизмов</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Общее количество часов – 144</td><td>3-й</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">Количество часов в неделю для очной формы обучения: аудиторных – 4 самостоятельной работы обучающегося – 5</td><td rowspan="4">Профиль: «Инженерия технических систем пищевой промышленности»</td><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td>32 час.</td><td>6 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td>16 час.</td><td>6 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные работы</td></tr>
<tr><td>16 час.</td><td>4 час.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Образовательная программа высшего образования – бакалавриат</td><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>49 час.</td><td>116,7 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Индивидуальные задания:</td></tr>
<tr><td>31 час.</td><td>11,3 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма промежуточной аттестации:
(зачет, зачет с оценкой, экзамен)</td></tr>
<tr><td>Экзамен</td><td>Экзамен</td></tr>
</table>

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:

для очной формы обучения – 64/80

для заочной формы обучения – 16/128

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: овладение навыками расчетов и проектирования рычажных, зубчатых, кулачковых механизмов, механизмов вращательного движения и умения выполнять анализ структурных, кинематических и силовых параметров станков, установок, приборов, приспособлений, которые отвечают современным требованиями производства.

Задачи: предоставления теоретических основ и навыков инженерных расчетов машин и механизмов.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.18 Теория механизмов и машин относится к *обязательной части* ОПОП.

Обеспечивающие дисциплины: «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия, инженерная графика».

Перед изучением дисциплины студенты должны

знать:

- основы ЕСКД;
-основные понятия теоретической механики;
-основные способы решения задач динамики и кинематики.

уметь:

- выполнять графические построения типовых деталей машин в трех проекциях;
- оформлять чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД;
- определять силы и реакции.

Обеспечиваемые дисциплины: полученные знания необходимы при изучении дисциплины базовой части профессионального цикла «Детали машин».

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Код и наименование компетенций	*Код и наименование индикатора достижения компетенций*
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИДК-2$_{ОПК-1}$ Применяет общеинженерные знания в области сопротивления материалов, теории механизмов и машин, материаловедения, начертательной геометрии и инженерной графики, и других наук для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ИДК-1$_{ОПК-13}$ Демонстрирует знание стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования ИДК-2$_{ОПК-13}$ Использует нормативно-техническую и справочную литературу в процессе проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:
***знать**:*
- основные принципы структурного анализа и синтеза механизмов; методы кинематического и силового анализа механизмов;
- общие методы динамического анализа и синтеза механизмов; принципы исследования и геометрического синтеза зубчатых механизмов; назначение и метод синтеза кулачковых механизмов;
- устройство и принципы структурного анализа механизмов манипуляторов;
уметь:
- анализировать структуру механизма, определять число степеней свободы, выполнять структурный синтез механизмов;
- определять кинематические параметры движения отдельных точек и звеньев механизма: положений, линейных скоростей и ускорений звеньев;
- определять силы взаимодействия звеньев механизмов при заданном законе движения ведущего звена; анализировать и решать разные вопросы динамического анализа, синтеза механизма: изучение связи между движением звеньев, их массами и действующими силами, регулирование периодических колебаний, уравновешиванием масс;
- решать задачи анализа и синтеза зубчатых механизмов с неподвижными и подвижными осями; выполнять анализ и проектирование кулачковых механизмов;
- анализировать структуру механизмов манипуляторов и промышленных роботов;
владеть:
- навыками выполнения инженерных расчетов на прочность;
- навыками моделирования надежности элементов конструкций и механизмов;
- навыками осуществления перехода от формальной логики теоретических дисциплин к эвристической деятельности инженера.

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ 1. Предмет курса.
Смысловой модуль 1. Структурный анализ механизмов. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов. Синтез рычажных механизмов. Кинетостатическое исследование плоских механизмов.
Тема 1. Кинематические цепи и их классификация.
Тема 2. Структурный анализ механизмов.
Тема 3. Графический метод кинематического анализа. Построение планов механизмов и планов скоростей плоских механизмов. Построение планов ускорений плоских механизмов.
Тема 4. Графоаналитический метод силового расчета механизмов (метод планов сил). Теорема Жуковского о жестком рычаге.
Смысловой модуль 2. Уравновешивание механизмов. Трение в механизмах. Динамическое исследование механизмов с жесткими звеньями.
Тема 5. Уравновешивание механизмов.
Тема 6. Трение в поступательной кинематической паре, во вращающейся паре. Трение в высших кинематических парах.
Тема 7. Силы и их механические характеристики. Уравнение движения машины в виде кинетической энергии.

Тема 8. Коэффициент полезного действия механизмов. Приведение масс и сил.
Тема 9. Дифференциальное уравнение движения машины. Регулирование хода машины.
Тема 10. Динамический синтез по коэффициенту неравномерности движения. Определение момента инерции маховика.
Смысловой модуль 3. Механические передачи вращательного движения.
Тема 11. Фрикционные передачи. Определение передаточного отношения.
Тема 12. Сложные зубчатые механизмы. Зубчатые передачи с подвижными осями колес.
Тема 13. Кинематическое исследование дифференциальных и планетарных зубчатых механизмов. Синтез планетарных зубчатых механизмов.
Тема 14. Основная теорема зацепления. Эвольвента. Эвольвентное зацепление и его свойства.
Тема 15. Качественные характеристики колес и зацепление.
Тема 16. Косозубые цилиндрические колеса. Коническое прямозубое зацепление. Червячная передача. Определение геометрических параметров.
Тема 17. Виды кулачковых механизмов. Анализ движения ведомого звена кулачкового механизма. Синтез кулачковых механизмов

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Названия 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]	инд[4]	СР[5]		л[1]	п[2]	лаб[3]	инд[4]	СР[5]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Смысловой модуль 1. Структурный анализ механизмов. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов. Синтез рычажных механизмов. Кинетостатическое исследование плоских механизмов.												
Тема 1. Кинематические цепи и их классификация.	**8**	2	1	1		4	**9**	0,5	-	0,5		8
Тема 2. Структурный анализ механизмов.	**8**	2	1	1		4	**9**	0,5	-	0,5		8
Тема 3. Графический метод кинематического анализа. Построение планов механизмов и планов скоростей плоских механизмов. Построение планов ускорений плоских механизмов.	**8**	2	1	1		4	**10**	0,5	1	0,5		8
Тема 4. Графоаналитический метод силового расчёта механизмов (метод планов сил). Теорема Жуковского о жестком рычаге.	**9**	2	1	1		5	**9,7**	0,5	-	0,5		8,7
Смысловой модуль 2. Уравновешивание механизмов. Трение в механизмах. Динамическое исследование механизмов с жесткими звеньями												
Тема 5. Уравновешивание механизмов.	**7**	2	1	1		3	**8,5**	0,5	0,5	0,5		7
Тема 6. Трение в поступательной кинематической паре, во вращающейся паре. Трение в высших кинематических парах.	**7**	2	1	1		3	**8**	0,5	-	0,5		7
Тема 7. Силы и их механические характеристики. Уравнение движения машины в виде кинетической энергии.	**7**	2	1	1		3	**8**	0,25	0,5	0,25		7
Тема 8. Коэффициент полезного действия механизмов. Приведение масс и сил.	**7**	2	1	1		3	**7,5**	0,25	-	0,25		7
Тема 9. Дифференциальное уравнение движения машины. Регулирование хода машины.	**7**	2	1	1		3	**7,5**	0,25	-	0,25		7
Тема 10. Динамический синтез по коэффициенту неравномерности движения. Определение момента инерции маховика.	**7**	2	1	1		3	**7,5**	0,25	-	0,25		7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Смысловой модуль 3. Механические передачи вращательного движения.												
Тема 11. Фрикционные передачи. Определение передаточного отношения.	**6**	2	1	1		2	**7,5**	0,5	0,5	0,5		6
Тема 12. Сложные зубчатые механизмы. Зубчатые передачи с подвижными осями колес.	**6**	2	1	1		2	**6,5**	0,25	0,25	-		6
Тема 13. Кинематическое исследование дифференциальных и планетарных зубчатых механизмов. Синтез планетарных зубчатых механизмов.	**6**	2	1	1		2	**7,5**	0,25	0,25	1		6
Тема 14. Основная теорема зацепления. Эвольвента. Эвольвентное зацепление и его свойства.	**6**	2	1	1		2	**6,5**	0,25	0,25	-		6
Тема 15. Качественные характеристики колес и зацепление.	**6**	2	1	1		2	**6,5**	0,25	0,25	-		6
Тема 16. Косозубые цилиндрические колеса. Коническое прямозубое зацепление. Червячная передача. Определение геометрических параметров.	**4**	1	0,5	0,5		2	**7**	0,25	0,25	0,5		6
Тема 17. Виды кулачковых механизмов. Анализ движения ведомого звена кулачкового механизма. Синтез кулачковых механизмов.	**4**	1	0,5	0,5		2	**6,5**	0,25	0,25	-		6
Катт[6]	**1,6**	-	-	-	**1,6**	-	**0,9**	-	-	-	**0,9**	-
СРэк[7]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
КЭ[8]	**2**	-	-	-	**2**	-	**2**	-	-	-	**2**	-
Каттэк[9]	**0,4**	-	-	-	**0,4**	-	**0,4**	-	-	-	**0,4**	-
Контроль[10]	**27**	-	-	-	**27**	-	**8**	-	-	-	**8**	-
Всего часов	**144**	**32**	**16**	**16**	**31**	**49**	**144**	**6**	**6**	**4**	**11,3**	**116,7**

Примечания: 1. л – лекции; 2. п – практические (семинарские) занятия; 3. л – лабораторные занятия; 4. инд – индивидуальные консультации с педагогическими работниками; 5. СР – самостоятельная работа; 6. Катт – контактная работа на аттестацию в период обучения; 7. СРэк – самостоятельная работа в период промежуточной аттестации; 8. КЭ – консультации перед экзаменами; 9. Каттэк– контактная работа на аттестацию в период экзаменационной сессии; 10. Контроль – часы на проведение контрольных мероприятий.

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Тема 1. Кинематические цепи и их классификация.	1	-
2	Тема 2. Структурный анализ механизмов.	1	-
3	Тема 3. Графический метод кинематического анализа. Построение планов механизмов и планов скоростей плоских механизмов. Построение планов ускорений плоских механизмов.	1	1
4	Тема 4. Графоаналитический метод силового расчёта механизмов (метод планов сил). Тема Жуковского о жестком рычаге.	1	-
5	Тема 5. Уравновешивание механизмов.	1	0,5
6	Тема 6. Трение в поступательной кинематической паре, во вращающейся паре. Трение в высших кинематических парах.	1	-
7	Тема 7. Силы и их механические характеристики. Уравнение движения машины в виде кинетической энергии.	1	0,5
8	Тема 8. Коэффициент полезного действия механизмов. Приведение масс и сил.	1	-
9	Тема 9. Дифференциальное уравнение движения машины. Регулирование хода машины.	1	-
10	Тема 10. Динамический синтез по коэффициенту неравномерности движения. Определение момента инерции маховика	1	-
11	Тема 11. Фрикционные передачи. Определение передаточного отношения.	1	0,5
12	Тема 12. Сложные зубчатые механизмы. Зубчатые передачи с подвижными осями колес.	1	-
13	Тема 13. Кинематическое исследование дифференциальных и планетарных зубчатых механизмов. Синтез планетарных зубчатых механизмов.	1	1
14	Тема 14. Основная теорема зацепления. Эвольвента. Эвольвентное зацепление и его свойства.	1	-
15	Тема 15. Качественные характеристики колес и зацепление.	1	-
16	Тема 16. Косозубые цилиндрические колеса. Коническое прямозубое зацепление. Червячная передача. Определение геометрических параметров.	0,5	0,5
17	Тема 17. Виды кулачковых механизмов. Анализ движения ведомого звена кулачкового механизма. Синтез кулачковых механизмов.	0,5	-
Всего:		**16**	**4**

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Тема 1. Кинематические цепи и их классификация.	1	0,5
2	Тема 2. Структурный анализ механизмов.	1	0,5
3	Тема 3. Графический метод кинематического анализа. Построение планов механизмов и планов скоростей плоских механизмов. Построение планов ускорений плоских механизмов.	1	0,5
4	Тема 4. Графоаналитический метод силового расчёта механизмов (метод планов сил). Тема Жуковского о жестком рычаге.	1	0,5
5	Тема 5. Уравновешивание механизмов.	1	0,5
6	Тема 6. Трение в поступательной кинематической паре, во вращающейся паре. Трение в высших кинематических парах.	1	0,5
7	Тема 7. Силы и их механические характеристики. Уравнение движения машины в виде кинетической энергии.	1	0,25
8	Тема 8. Коэффициент полезного действия механизмов. Приведение масс и сил.	1	0,25
9	Тема 9. Дифференциальное уравнение движения машины. Регулирование хода машины.	1	0,25
10	Тема 10. Динамический синтез по коэффициенту неравномерности движения. Определение момента инерции маховика	1	0,25
11	Тема 11. Фрикционные передачи. Определение передаточного отношения.	1	0,5
12	Тема 12. Сложные зубчатые механизмы. Зубчатые передачи с подвижными осями колес.	1	0,25
13	Тема 13. Кинематическое исследование дифференциальных и планетарных зубчатых механизмов. Синтез планетарных зубчатых механизмов.	1	0,25
14	Тема 14. Основная теорема зацепления. Эвольвента. Эвольвентное зацепление и его свойства.	1	0,25
15	Тема 15. Качественные характеристики колес и зацепление.	1	0,25
16	Тема 16. Косозубые цилиндрические колеса. Коническое прямозубое зацепление. Червячная передача. Определение геометрических параметров.	0,5	0,25
17	Тема 17. Виды кулачковых механизмов. Анализ движения ведомого звена кулачкового механизма. Синтез кулачковых механизмов.	0,5	0,25
Всего:		**16**	**6**

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Тема 1. Кинематические цепи и их классификация.	4	8
2	Тема 2. Структурный анализ механизмов.	4	8
3	Тема 3. Графический метод кинематического анализа. Построение планов механизмов и планов скоростей плоских механизмов. Построение планов ускорений плоских механизмов.	4	8
4	Тема 4. Графоаналитический метод силового расчёта механизмов (метод планов сил). Тема Жуковского о жестком рычаге.	5	8,7
5	Тема 5. Уравновешивание механизмов.	3	7
6	Тема 6. Трение в поступательной кинематической паре, во вращающейся паре. Трение в высших кинематических парах.	3	7
7	Тема 7. Силы и их механические характеристики. Уравнение движения машины в виде кинетической энергии.	3	7
8	Тема 8. Коэффициент полезного действия механизмов. Приведение масс и сил.	3	7
9	Тема 9. Дифференциальное уравнение движения машины. Регулирование хода машины.	3	7
10	Тема 10. Динамический синтез по коэффициенту неравномерности движения. Определение момента инерции маховика	3	7
11	Тема 11. Фрикционные передачи. Определение передаточного отношения.	2	6
12	Тема 12. Сложные зубчатые механизмы. Зубчатые передачи с подвижными осями колес.	2	6
13	Тема 13. Кинематическое исследование дифференциальных и планетарных зубчатых механизмов. Синтез планетарных зубчатых механизмов.	2	6
14	Тема 14. Основная теорема зацепления. Эвольвента. Эвольвентное зацепление и его свойства.	2	6
15	Тема 15. Качественные характеристики колес и зацепление.	2	6
16	Тема 16. Косозубые цилиндрические колеса. Коническое прямозубое зацепление. Червячная передача. Определение геометрических параметров.	5	6
17	Тема 17. Виды кулачковых механизмов. Анализ движения ведомого звена кулачкового механизма. Синтез кулачковых механизмов.	2	6
Всего:		**49**	**116,7**

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

- лекции и задания практикума оформляются в виде электронных документов, которые могут быть увеличены до удобного пользователю шрифта (для просмотра используются программы для чтения файлов *.pdf и *.doc, *.docx);
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или в тетради;
- для слабовидящих, при необходимости, предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; возможно также использование собственной звукоусиливающей аппаратуры индивидуального пользования;
- для слабослышащих, при необходимости, предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- текущий модульный контроль осуществляется по результатам выполненного практикума и тестирования на компьютере;
- обучающийся может максимально набрать 40 баллов на протяжении семестра по результатам 3 текущих модульных контролей и 60 баллов на экзамене может ответить на вопросы экзаменационного билета в письменном виде.
- при необходимости, предусматривается увеличение времени для подготовки ответа;
- процедура проведения экзамена для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

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

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

11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (индивидуальные задания выдают для студентов, находящихся на индивидуальном графике, и студентов, желающих повысить балл)

К индивидуальным заданиям отнесено выполнение контрольной работы и (или) расчетно-графической работы в соответствии с методическими указаниями для самостоятельной работы студентов, написание научных работ на конференции и др. виды работ по темам курса.

Индивидуальные задания отображают содержание дисциплины и соответствуют ее структуре (содержательным модулям и входящим в них темам, их логической последовательности).

Индивидуальные задания предполагают знание принципов, содержания, понятийного аппарата – глоссария дисциплины и, вместе с тем, использование эвристического потенциала мышления.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Методы обработки эвольвентных профилей на металлорежущих станках.
2. Определить момента инерции маховика для задачи по курсовому проекту методом проф. Гутьяра.
3. Обосновать и сравнить значение моментов инерции маховика для задачи по курсовому проекту методом проф. Гутьяра и проф. Мерцалова.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

Система оценивания по учебной дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	**Макс. количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль: - собеседование (темы 1…17) - тестирование (темы 1…17) - расчетно-графическая работа	 2 1 9	 34 17 9
Промежуточная аттестация	*экзамен*	*60*
Итого за семестр	*100*	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по учебной дисциплине

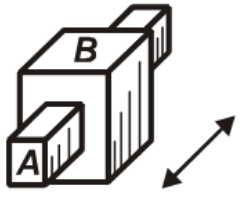
Система оценивания по учебной дисциплине на заочной форме обучения

Форма контроля	**Макс. количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль: - дискуссия, собеседование (темы 1-17) - тестирование (темы 1-17) - контрольная работа	 1 2 9	 17 34 9
Промежуточная аттестация	*экзамен*	*60*
Итого за семестр	*100*	

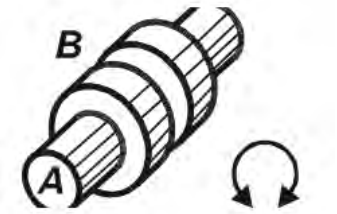
ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ МОДУЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

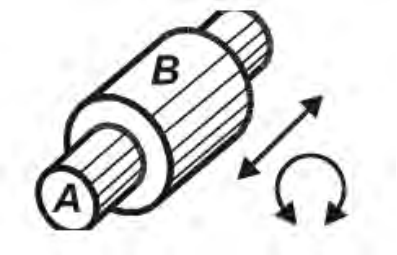
1. В чем состоят проблемы анализа механизмов?
2. В чем состоит задача синтеза механизмов?
3. Какое звено механизма называют ведущим?
4. Сколько степеней свободы имеет в общем случае всякое абсолютно твердое тело, которое свободно двигается в пространстве?
5. В каких границах может меняться число условий связи, наложенных на относительное движение каждого звена кинематической пары?
6. По каким признаками осуществляется классификация кинематических пар?
7. Какая кинематическая пара изображена на схеме, сколько степеней свободы H и сколько условий связи S она имеет?



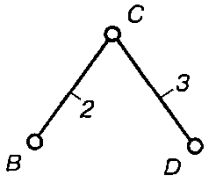
8. Какая кинематическая пара изображена на схеме, сколько степеней свободы H и сколько условий связи S она имеет?



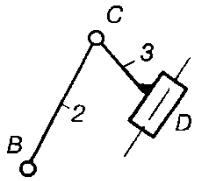
9. Какая кинематическая пара изображена на схеме, сколько степеней свободы H и сколько условий связи S она имеет?



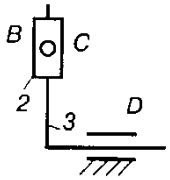
10. Какие кинематические пары называют низшими?
11. Какие кинематические пары называют высшими?
11. Что называется простой кинематической цепью?
12. Что называется сложной кинематической цепью?
13. Что называется незамкнутой кинематической цепью?
14. Что называется замкнутой кинематической цепью?
15. Сколько и какие степени свободы имеет тело в плоском движении?
16. Что определяет степени свободы кинематической цепи относительно стойки?
17. В чем состоит основной принцип образования механизмов?
18. Что называется структурной группой, или группой Ассура?
19. Какой вид группы II класса изображен на схеме?



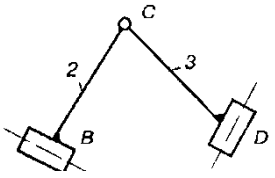
20. Какой вид группы II класса изображен на схеме?



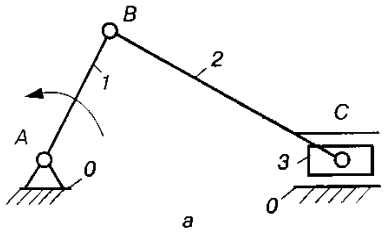
21. Какой вид группы II класса изображен на схеме?



22. Какой вид группы II класса изображен на схеме?

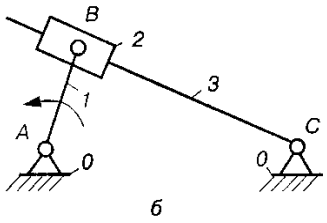


23. Какого вида используется группа II класса в приведенном механизме?



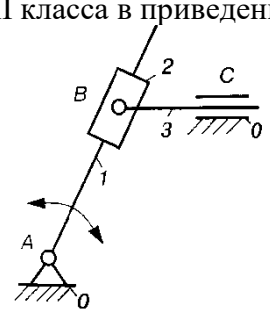
а

24. Какого вида используется группа II класса в приведенном механизме?



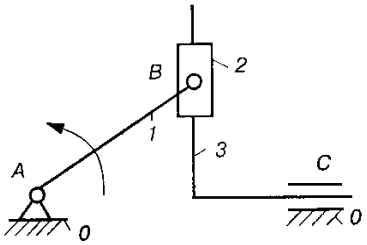
б

25. Какого вида используется группа II класса в приведенном механизме?

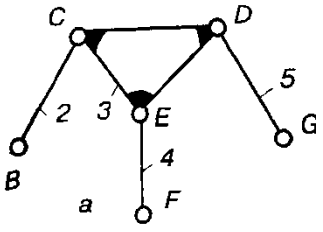


26. Как определяется класс механизма?

27 Какую формулу построения имеет этот механизм?



28. Какую формулу построения имеет этот механизм?



а

29. Какие основные задачи кинематического исследования механизмов?
30. Что такое план скоростей любого тела (звена)?
31. Как формулируется теорема подобия для планов скоростей?
32. Как формулируется теорема подобия для планов ускорений?
33. Что необходимо для нахождения положения всех точек и звеньев механизма методом дуговых засечек?
34. Что называют аналогом скоростей?
35. От чего зависят аналоги скоростей и ускорений для заданной кинематической схемы?
36. Какие основные задачи силового расчета механизмов?
37. При каких условиях кинематическая цепь будет статически определимой?
38. Какая методика силового расчета механизмов?

39. Что называется уравновешивающей силой или уравновешивающим моментом?
40. В чем состоит условие приведения сил?
41. В чем состоит условие приведения масс и моментов инерции?
42. При каких условиях можно определить закон движения любого звена механизма?
43. Для какого вида движения начального звена используют это дифференциальное уравнение:

$$F_{\text{пр}} = m_{\text{пр}} a + \frac{\text{v}^2}{2} \frac{dm_{\text{пр}}}{ds} \ ?$$

44. Для какого вида движения начального звена используют это дифференциальное уравнение:

$$M_{\text{пр}} = J_{\text{пр}} \varepsilon + \frac{\omega^2}{2} \frac{dJ_{\text{пр}}}{\text{d}\varphi} \ ?$$

45. Для какого периода движения уравнения движения механизма приобретает вид:

$$\frac{m_{\text{пр}} \text{v}_{\text{р}}^2}{2} = A_{\text{р}} - A_{\text{к.о}} - A_{\text{ш.о}}. ?$$

46. Для какого периода движения уравнения движения механизма приобретает вид:

$$\frac{m_{\text{пр}} \text{v}_{\text{р}}^2}{2} = A_{\text{к.о}} + A_{\text{ш.о}}. ?$$

47. Для какого периода движения уравнения движения механизма приобретает вид:

$$A_{\text{р}} = A_{\text{к.о}} + A_{\text{ш.о}}. ?$$

48. Что называется механическим КПД?
Механическим КПД называют отношение работы сил полезного сопротивления к работе движущих сил за цикл устойчивого движения.
Механическим КПД называют отношение работы сил вредного сопротивления к работе движущих сил за цикл устойчивого движения.
Механическим КПД называют отношение работы сил вредного сопротивления к работе сил полезного сопротивления за цикл устойчивого движения.
Механическим КПД называют отношение работы сил полезного сопротивления к работе движущих сил за период разбега.
49. Для какого соединения механизмов (или машин) общий механический КПД определяется следующей зависимостью:

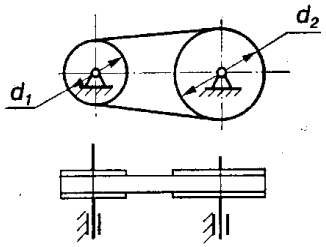
$$\eta_1 \eta_2 \eta_3 ... \eta_n = \frac{A_1}{A_{\text{р}}} \frac{A_2}{A_1} \frac{A_3}{A_2} ... \frac{A_n}{A_{n-1}} = \frac{A_n}{A_{\text{р}}} = \eta_{об}. ?$$

50. Для какого соединения механизмов (или машин) общий механический КПД определяется следующей зависимостью:

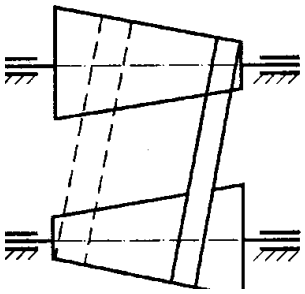
$$\eta_{\text{об}} = \frac{A_{\text{к.о}}}{A_{\text{р}}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i \eta_i}{\sum_{i=1}^{n} A_i} = \frac{A_1 \eta_1 + A_2 \eta_2 + A_3 \eta_3 + ... + A_n \eta_n}{A_1 + A_2 + A_3 + ... + A_n}. \ ?$$

51. Какая теорема служит основой для составления уравнения движения механизма?
52. Сформулируйте правило рычага М. Е. Жуковского.
53. При каких условиях метод Жуковского можно применить для нахождения значения любой силы?
54. Какую зависимость необходимо иметь для определения угловой скорости звена приведения в каждом положении механизма?
55. Как выражается коэффициент неравномерности движения?
56. В чем состоит функция маховика?
57. Где целесообразно размещать маховик для большей эффективности его действия, уменьшения массы и габаритов?

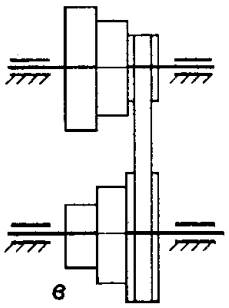
58. Какое условие должно выполняться для обеспечения колебания скорости звена приведения в заданных пределах?
59. Какие функции выполняют передачи?
60. Какие механизмы называют фрикционными механизмами, или фрикционными передачами?
61. Какой вид ременной передачи изображен на рисунке?



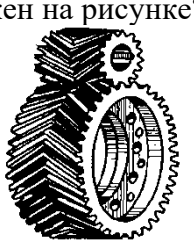
62. Какой вид ременной передачи изображен на рисунке?



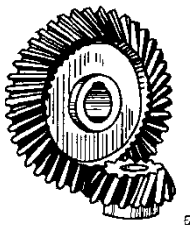
63. Какой вид ременной передачи изображен на рисунке?



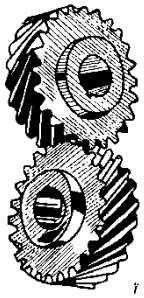
64. Какую передачу называют зубчатой?
65. Какие поверхности зубчатых колес называются начальными?
66. Суммой радиусов каких окружностей является межосевое расстояние?
67. Что называют круговым шагом зубчатого зацепления?
68. На какие типы делятся передачи вращательного движения в зависимости от размещения осей валов?
69. Какой вид зубчатой передачи изображен на рисунке?



70. Какой вид зубчатой передачи изображен на рисунке?



71. Какой вид зубчатой передачи изображен на рисунке?



72. Какую поверхность называют главной?
73. Какой из размеров зуба определяется по этой формуле

$h = h_f + h_a = r_a - r_f = \frac{d_a - d_f}{2}$?

74. Какой из размеров зуба определяется по этой формуле

$h_f = r - r_f = \frac{d}{2} - \frac{d_f}{2}$?

75. Какой из размеров зуба определяется по этой формуле

$h_a = r_a - r = \frac{d_a}{2} - \frac{d}{2}$;?

76. Что означает индекс k в формуле для определения передаточного отношения зубчатого механизма $i_{15} = i_{12} i_{23} i_{35} (-1)^k$, ?

Число пар внешнего зацепления.

77. На какие два основных виды разделяют многозвенные зубчатые механизмы?
78. Для какой передачи в общем случае формула для передаточного отношения имеет вид

$i_{1n} = i_{12} i_{23} i_{34} \ldots i_{(n-1)n} (-1)^k = \frac{z_2}{z_1} \frac{z_3}{z_{2'}} \frac{z_4}{z_{3'}} \ldots \frac{z_n}{z_{(n-1)'}} (-1)^k$?

79. Для какой передачи в общем случае формула для передаточного отношения имеет вид

$i_{1n} = \frac{z_n}{z_1} (-1)^k$.?

80. В чем различие между ступенчатыми и паразитными зубчатыми механизмами с неподвижными осями?
81. Какой метод используется для вывода зависимости между угловыми скоростями звеньев дифференциального механизма и числом зубьев зубчатых колес и в чем он состоит?
82. Какую математическую зависимость устанавливает формула Виллиса?
83. Какой механизм называется замкнутым дифференциальным механизмом?
84. Как называются колеса с подвижными осями вращения в планетарных механизмах?
85. Как называется звено, на котором размещена ось сателлитов в планетарных механизмах?
86. Как называются колеса с неподвижными осями обращения в планетарных механизмах?
87. Какие условия надо выполнять при выборе числа зубьев для заданных схем планетарного механизма?
88. Что представляет собой это уравнение $z_1 : z_2 : z_3 : \gamma = 1 : \frac{i_{1H}^{(3)} - 2}{2} : (i_{1H}^{(3)} - 1) : \frac{i_{1H}^{(3)}}{k}$?
89. Какое содержание основной теоремы зацепления?
90. Какое условие необходимое для обеспечения беспрерывного контакта пары зубьев?
91. Что означает понятие «удельное скольжение зубьев »?
92. Какие основные свойства эвольвенты?
93. Сформулировать условия существования зубчатой передачи.
94. Что показывает коэффициент перекрытия?

95. В каком случае наступает подрезание зубьев ?
96. В чем состоит явление интерференции зубьев ?
97. В чем состоит задача кинематического исследования кулачковых механизмов?
98. Что является основной задачей динамического синтеза кулачковых механизмов?
99. Какие из законов трения являются верными?

13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Экзамен

Текущее тестирование и самостоятельная работа, балл																	**Итого текущий контроль, балл**	**Итоговый контроль (экзамен), балл**	**Сумма, балл**
Смысловой модуль № 1				Смысловой модуль № 2						Смысловой модуль № 3									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17			
2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	40	60	100

Примечание. T1, T2, ... T17 – номера тем соответствующих смысловых модулей

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	**По государственной шкале**	**Определение**
90-100	«Отлично» (5)	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80-89	«Хорошо» (4)	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10 %)
75-79		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15 %)
70-74	«Удовлетворительно» (3)	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60-69		удовлетворительно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35-59	«Неудовлетворительно» (2)	неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации
0-34		неудовлетворительно – с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией)

14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: дистанционный курс / Афенченко Д.С. — Электрон. текстовые данные. — Донецк : ГО ВПО «ДОННУЭТ», 2019. — Режим доступа: https://distant.donnuet.education/course/view.php?id=4001

2. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Уральский, С.И. Гончаров, А. В. Шаталов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 196 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80475.html

3. Копченков, В. Г. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Копченков. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 187 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83235.htm

Дополнительная:

1. Жуков И.А. Компьютерные наукоемкие технологии решения прикладных задач теории механизмов и машин на основе САПР «T-FLEX»: Учеб. пособие / И.А. Жуков, Е.В. Жукова, М.Г. Попугаев, Я.А. Хайдукова; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. – 94 с - ISBN 978- 5-7806-0504-1 — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система eLIBRARY: [сайт]. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32526514

2. Дудкина, Н. Г. Лабораторный практикум по «Теории механизмов и машин» : учеб. пособие / Н. Г. Дудкина, Е. Н. Казанкина, В. А. Казанкин, В. А. Костюков, В. В. Иванов ; ВолгГТУ. – Волгоград, 2016. – 160 с. - ISBN 978-5- 9948-2355-2 — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система eLIBRARY: [сайт]. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28106967

3. Прикладная механика. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Д. Бардовский, Б. В. Воронин, П. Я. Бибиков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2015. — 96 c. — 978-5-87623-889-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64193.html

4. Никитина, Л. И. Теория механизмов и машин: рабочая тетрадь : учебное пособие / Л. И. Никитина, А. А. Тарасенко. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. – 116 с - ISBN 978-5-9961-0315-7 — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система eLIBRARY: [сайт]. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22462950

5. Ермак, В. Н. Теория механизмов и машин (краткий курс) : учеб. пособие / В. Н. Ермак ; КузГТУ. – Кемерово, 2011. – 164 с. - ISBN 978-5-89070-801-4 — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система eLIBRARY: [сайт]. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23120974

6. Ермак, В. Н. Практикум по теории механизмов и машин в среде MatLab : учеб. пособие / В. Н. Ермак ; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2009. – 86 с. - ISBN 978-5-89070-701-7 — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система eLIBRARY: [сайт]. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23120975

7. Коннова Г. В. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : учеб. пособие / Г. В. Коннова, А. В. Ступин, В. К. Фурсов ; под. общ. ред. Г. В. Конновой. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 107 с. - ISBN 978-5-7765-1027-4 — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система eLIBRARY: [сайт]. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24293505

Электронные ресурсы:

1. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: дистанционный курс / Афенченко Д.С. — Электрон. текстовые данные. — Донецк : ГО ВПО «ДОННУЭТ», 2019. — Режим доступа: https://distant.donnuet.education/course/view.php?id=4001

2. Афенченко, Д. С. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : метод. указания по выполнению курсового проекта для студентов укрупненной группы 15.00.00 "Машиностроение", направление подготовки 15.03.02 "Технол. машины и оборуд.", профиля "Оборуд. перераб. и пищ. пр-в", оч. и заоч. форм обучения / Д. С. Афенченко ; М-во образования и науки ДНР, ГОВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского", Каф. общеинженерных дисциплин, . ─ Донецк : [ДонНУЭТ], 2016 . ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

15. 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. Bookonlime : 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.

16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2
1. Учебная аудитория №3233 (24 посадочных места) для проведения лекций: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, действующие передачи и механизмы, стенды для моделирования получения зубчатого колеса с помощью модульной рейки. 2. Учебная аудитория №3233 (24 посадочных места) для проведения практических занятий: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, действующие передачи и механизмы, стенды для моделирования получения зубчатого колеса с помощью модульной рейки.	1. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28 2. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28

1	2
3. Учебная аудитория №3233 (24 посадочных места) для проведения консультаций и экзамена: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, действующие передачи и механизмы, стенды для моделирования получения зубчатого колеса с помощью модульной рейки.	3. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28
4. Читальные залы библиотеки №7301 для проведения самостоятельной работы: мебель, компьютеры с выходом в сеть Интернет, доступ к электроннобиблиотечной системе, операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2003 г.).	4. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28

17. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ф.И.О. педагогического (научно-педагогического) работника, участвующего в реализации образовательной программы	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании
1	3	5	6	7
1	Катанаева Юлия Александровна	Должность – доцент; ученая степень – кандидат технических наук, звание – доцент	Высшее – специалитет; Оборудование перерабатывающих и пищевых производств; инженер-механик Диплом кандидата технических наук Серия КА №000310	1.Удостоверение о повышении квалификации №612400031822, с 06.06.2023 г. по 09.06.2023 «Организационно-методические аспекты разработки и реализации программ высшего образования по направлению подготовки Промышленная экология и биотехнология», 36 часов, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону. 2. Удостоверение о повышении квалификации №771803289569, с 05.03.2024 по 07.03.2024. «Оформление заявки на изобретение в области IT технологий», 16 часов, ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», г. Москва. 3. Удостоверение о повышении квалификации №612400044004, с 17.09.2024 по 19.09.2024. «Научно-технологическое развитие Российской Федерации в области АПК и машиностроения» 24 часа, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону. 4. Удостоверение о повышении квалификации ПК 240453, с 16.12.2024 г. по 30.12.2024 «Эффективная цифровая и коммуникационная среда преподавателя: синергия законодательных требований и цифровых инструментов», 72 часа, Общество с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Ар Медиа», г. Красногорск.