

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор ДОННТУ

А.А. Каракозов

(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04 Детали машин

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Информационные технологии машиностроения
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	4,5	4,5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	7,5/270 (198+72)	7,5/270 (198+72)
Контактная работа (час.), в том числе:	124(104+20)	28(18+10)
лекции (час.)	51(51+0)	4(4+0)
лабораторные работы (час.)	17(17+0)	4(4+0)
практические (семинарские) занятия (час.)	51(34+17)	8(4+4)
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	110(58+52)	206(144+62)
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	5/36	5/36
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36час.	экзамен, 36час.

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Детали машин» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность (профиль) «Информационные технологии машиностроения» для 2023 года приёма по очной и заочной форме обучения.

Составитель: докт. техн. наук, профессор, зав. кафедрой

«Основы проектирования машин»

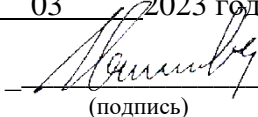

(подпись)

Нечепаяев В.Г.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Основы проектирования машин».

Протокол от « 2 » 03 2023 года № 7

Заведующий кафедрой


(подпись)

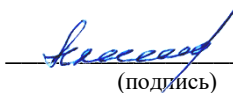
Нечепаяев В.Г.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Технология машиностроения».

Протокол от « 30 » 03 2023 года № 8

Заведующий кафедрой


(подпись)

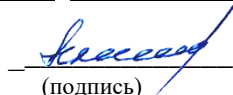
Михайлов А.Н.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Протокол от « 30 » 03 2023 года № 8

Председатель


(подпись)

Михайлов А.Н.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Основы проектирования машин»

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Основы проектирования машин»

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Основы проектирования машин»

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения».

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы функционирования, конструирования и прочностного расчета деталей и узлов машин.

Целью дисциплины является: изучение основ теории работы и методов проектирования деталей и узлов общемашиностроительного применения с учетом их функциональной классификации.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные определения и терминологию курса “Детали машин”;
- методы расчетов по критериям работоспособности типовых элементов машин – соединений (резьбовых, шпоночных, шлицевых, заклепочных, сварных, профильных), передач (зубчатых, ременных, цепных, червячных), валов и осей, подшипников (качения и скольжения), муфт;
- базовые принципы конструирования типовых элементов машин – соединений (резьбовых, шпоночных, шлицевых, заклепочных, сварных, профильных), передач (зубчатых, ременных, цепных, червячных), валов и осей, подшипников (качения и скольжения), муфт с целью обеспечения их технологичности, минимальной металлоемкости и себестоимости;
- базовые программные пакеты САПР для расчетов по критериям работоспособности типовых элементов машин – соединений (резьбовых, шпоночных, шлицевых, заклепочных, сварных, профильных), передач (зубчатых, ременных, цепных, червячных), валов и осей, подшипников (качения и скольжения), муфт.

уметь:

- разрабатывать структурные схемы приводов машин с учетом конкретных эксплуатационных требований;
- обеспечивать работоспособность типовых элементов машин – соединений (резьбовых, шпоночных, шлицевых, заклепочных, сварных, профильных), передач (зубчатых, ременных, цепных, червячных), валов и осей, подшипников (качения и скольжения), муфт путем проведения соответствующих расчетов;
- обеспечивать технологичность и минимальную металлоемкость типовых элементов машин – соединений (резьбовых, шпоночных, шлицевых, заклепочных, сварных, профильных), передач (зубчатых, ременных, цепных, червячных), валов и осей, подшипников (качения и скольжения), муфт путем применения базовых принципов конструирования;
- с помощью современных САПР разрабатывать проекты и проводить их исследование;
- использовать полученные знания для проектирования новых видов оборудования.

владеть:

- навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по конструкторско-технологической подготовке производства;
- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-3);
- способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-5);
- способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения (ОПК-9).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: математика, теоретическая механика, сопротивление материалов, физика, материаловедение, информатика и др.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсового проекта по дисциплине “Детали машин”, изучении всех последующих специальных дисциплин и выполнении курсовых проектов по этим дисциплинам, прохождении учебных и производственных практик, прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование содержательных модулей	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ. (Семина.)	СРС
1. Основные положения проектирования машин	10/10	4/1	2/0	2/0	2/9
2. Механические передачи	45/47	15/0	4/2	14/2	7/43
3. Валы и оси	30/30	6/0	2/2	6/2	16/26
4. Подшипники	28/28	6/1	2/0	4/1	16/26
5. Соединения	28/26	8/1	2/0	6/1	12/24
6. Муфты	20/15	4/1	0/0	2/0	14/14
7. Редукторы	32/30	3/0	5/0	17/2	7/28
Контактная работа (дополнительная)	5/12				
Курсовой проект	36/36	-	-	-	36/36
Итого по видам занятий	234/234	51/4	17/4	51/8	110/206
Контроль	36/36			-	
Итого:	270/270	51/4	17/4	51/8	110/206

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
(УК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
(ОПК-3)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
(ОПК-5)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
(ОПК-9)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

3.2 Лекции

Основные положения проектирования машин (модуль 1)

Тема 1. Общие сведения о дисциплине “Детали машин” и о проектировании машин

Содержание темы 1:

Общие сведения о дисциплине “Детали машин”, история ее развития. Классификация деталей машин. Основные требования к деталям машин. Критерии работоспособности деталей машин. Прочность как главный критерий работоспособности. Модели нагружения и разрушения деталей машин. Основные способы расчетов деталей машин на прочность. Алгоритм расчетов на прочность.

Литература к теме 1: [\[1, 2, 3\]](#)

Тема 2. Расчеты на прочность с учетом режима нагружения

Содержание темы 2:

Нагрузки, действующие на детали машин. Режимы нагружения. Изменение напряжений во времени. Предел выносливости. Допускаемые напряжения. Расчеты с учетом режимов нагружения.

Литература к теме 2: [\[1, 2, 3\]](#)

Механические передачи (модуль 2)

Тема 3. Общие сведения и параметры для расчета механических передач

Содержание темы 3:

Механические передачи: назначение, общие сведения и классификация. Основные соотношения для кинематических параметров и параметров нагружения.

Литература к теме 3: [\[1, 2, 3\]](#)

Тема 4. Зубчатые передачи

Содержание темы 4:

Классификация. Преимущества и недостатки передач. Материалы для изготовления зубчатых передач. Виды разрушения зубьев зубчатых передач. Усилия в зацеплении зубчатых прямозубых передач.

Расчет зубьев прямозубых зубчатых передач на прочность и усталость при изгибе. Расчет активных поверхностей зубьев зубчатых передач на контактную усталость и прочность.

Литература к теме 4: [\[1, 2, 3\]](#)

Тема 5. Косозубые и шевронные зубчатые передачи

Содержание темы 5:

Особенности конструкции и расчета косозубых и шевронных зубчатых передач на контактную усталость и прочность, а также на прочность и усталость при изгибе. Усилия в зацеплении косозубых зубчатых передач.

Литература к теме 5: [\[1, 2, 3\]](#)

Тема 6. Конические зубчатые передачи

Содержание темы 6:

Геометрические параметры прямозубой конической передачи. Особенности расчета конических зубчатых передач на контактную усталость и прочность, а также на усталость и прочность при изгибе. Усилия в зацеплении конической передачи.

Литература к теме 6: [\[1, 2, 3\]](#)

Тема 7. Червячные передачиСодержание темы 7:

Общие сведения и классификация червячных передач. Геометрические параметры червячной передачи. Материалы и конструкции червячного колеса. Критерии способности. Особенности расчета червячных передач на контактную усталость и прочность. Коэффициент полезного действия червячной передачи.

Литература к теме 7: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 8. Ременные передачиСодержание темы 8:

Кинематика ременной передачи. Усилия и напряжения в ремне от его предварительного натяжения. Упругое скольжение ремня и кинематика ременной передачи. Расчет на тяговую способность.

Литература к теме 8: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Валы и оси (модуль 3)**Тема 9. Валы и оси**Содержание темы 9:

Общие сведения. Конструкции и материалы осей и валов. Расчетные схемы валов и осей. Критерии расчета. Расчет осей на прочность. Расчет валов на статическую и усталостную прочность. Расчет валов на жесткость и устойчивость.

Литература к теме 9: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Подшипники (модуль 4)**Тема 10. Подшипники качения**Содержание темы 10:

Общие сведения. Классификация. Материалы деталей и точность подшипников качения. Нагруженность тел качения. Виды разрушений и критерии расчета подшипников качения. Выбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Расчетная эквивалентная нагрузка подшипников качения.

Литература к теме 10: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 11. Подшипники скольженияСодержание темы 11:

Общие сведения. Конструкции и материалы подшипников скольжения. Смазывание подшипников скольжения. Режимы работы. Способы организации жидкостного трения. Критерии работоспособности. Расчет подшипников скольжения.

Литература к теме 11: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Соединения (модуль 5)**Тема 12. Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения**Содержание темы 12:

Основные виды шпоночных и шлицевых соединений и области их использования. Расчет ненапряженных и напряженных шпоночных соединений. Расчет шлицевых соединений.

Литература к теме 12: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 13. Резьбовые соединенияСодержание темы 13:

Общие сведения. Виды резьб и их параметры. Коэффициент полезного действия. Элементы теории винтовой пары. Распределение осевой силы, действующей на болт, по виткам резьбы. Расчет витков резьбы на прочность. Расчет болтов на прочность для разных случаев нагружения соединения.

Передача винт-гайка. Общие сведения. Конструкции деталей передачи винт-гайка. Расчет деталей передачи винт-гайка на прочность. Материалы гайки и винта. Соотношение между параметрами нагружения передачи и коэффициент полезного действия.

Расчет на прочность для разных случаев нагружения резьбовых соединений. Расчет групповых соединений.

Расчет на прочность клеммовых (фрикционно-винтовых) соединений.

Литература к теме 13: [1, 2, 3]

Тема 14. Сварные соединения

Содержание темы 14: Виды сварных соединений и типы сварных швов. Расчет стыковых, нахлесточных и тавровых сварных соединений на прочность. Допускаемые напряжения для сварных соединений.

Литература к теме 14: [1, 2, 3]

Муфты (модуль 6)**Тема 15. Муфты приводов**Содержание темы 15:

Общие сведения, назначение и классификация муфт. Управляемые и неуправляемые муфты. Конструкции и принцип работы. Расчет глухих, упругих и зубчатых муфт.

Литература к теме 15: [1, 2, 3]

Редукторы (модуль 7)**Тема 16. Редукторы**Содержание темы 16:

Общие сведения о редукторах и приводах. Общие принципы проектирования редукторов. Особенности проектирования цилиндрических, конических и червячных редукторов. Корпусные детали. Материалы. Нагрузки в несущих корпусах. Критерии работоспособности корпусных деталей. Расчет корпусных деталей.

Литература к теме 16: [1, 2, 3]

3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
Семестр четвёртый/пятый			
1	Основные положения проектирования машин. <u>Практическое занятие № 1.</u> Материалы для изготовления деталей машин общего назначения. Общие сведения к расчету деталей машин по условиям прочности	2/0	[6]
2	Зубчатые передачи. <u>Практическое занятие № 2.</u> Расчет геометрических параметров	6/1	[6]

	цилиндрических зубчатых передач. Определение усилий в зацеплении зубчатых цилиндрических передач. Примеры расчета зубчатых передач на прочность. Конструирование зубчатых колес.		
3	Косозубые и шевронные зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи. <u>Практическое занятие № 3.</u> Определение усилий в зацеплении косозубой и конической передач. Расчет косозубых и конических зубчатых передач. Особенности конструкций подшипниковых узлов шевронных передач.	4/0	[6]
4	Червячные передачи. <u>Практическое занятие № 4.</u> Расчет червячной передачи. Определение угла подъема витка червяка. К.П.Д. червячной передачи. Силы в зацеплении червячной передачи.	4/0	[6]
5	Валы и оси. <u>Практическое занятие № 5.</u> Составление расчетной схемы к расчету вала на прочность и стойкость против усталостного разрушения. Расчет осей и валов. Конструирование валов.	6/1	[6]
6	Подшипники качения. <u>Практическое занятие № 6.</u> Расчет подшипников качения с учетом осевого нагружения. Анализ подшипников, обеспечивающих необходимую работоспособность. Конструирование подшипниковых узлов.	4/1	[6]
7	Резьбовые соединения. <u>Практическое занятие № 7.</u> Расчет на прочность стержня болта для разных случаев нагружения соединения. Пример расчета винта и гайки передачи винт-гайка.	4/1	[6]
8	Сварные соединения. <u>Практическое занятие № 8.</u> Расчет сварных соединений для разных случаев нагружения.	2/0	[6]
9	Муфты. <u>Практическое занятие № 9.</u> Выбор и проверочный расчет муфты МУВП.	2/0	[6]
Семестр пятый/шестой			
10	Редукторы. <u>Практическое занятие №10.</u> Энерго-кинематический расчет механического привода для разных случаях нагружения.	2/1	[6]
11	Редукторы. <u>Практическое занятие №11.</u> Принципы компоновки механического привода. Проектирование цилиндрических, конических и червячных редукторов.	4/2	[6]
12	Редукторы. <u>Практическое занятие № 12.</u> Проектирование подшипниковых узлов цилиндрических (прямозубых, косозубых и шевронных), конических и червячных передач. Регулирование подшипников качения.	4/1	[6]
13	Редукторы. <u>Практическое занятие № 13.</u> Корпусные детали. Материалы. Нагрузки в несущих корпусах. Причины разрушения корпусов. Расчет корпусных деталей.	2/0	[6]
14	Редукторы. <u>Практическое занятие №14.</u>	2/0	[6]

	Системы смазывания деталей машин. Конструкции смазывающих систем. Способы охлаждения смазочных масел.		
15	Редукторы. <u>Практическое занятие № 15.</u> Правила и принципы проектирования и графического отображения цилиндрических, конических и червячных редукторов и элементов механического привода	3/0	[6]
Итого:		51/8	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Основные положения при проектировании машин. <u>Лабораторная работа № 1.</u> Специализированные компьютерные программные комплексы для проектирования и расчета деталей машин. [8]	2/0	[8]
2	Зубчатые передачи. Косозубые и шевронные зубчатые передачи. <u>Лабораторная работа № 2.</u> Изучение конструкций зубчатых колес и определение геометрических параметров зубчатых колес с эвольвентными зубьями.	2/2	[8]
3	Зубчатые передачи. Косозубые и шевронные зубчатые передачи. <u>Лабораторная работа № 3.</u> Исследование нагрузочной способности зубчатых колес.	2/0	[8]
4	Валы и оси. <u>Лабораторная работа № 4.</u> Изучение конструкции валов и определение нагрузочной способности вала редуктора с использованием компьютерных программ.	2/2	[8]
5	Подшипники. <u>Лабораторная работа № 5.</u> Изучение конструкции подшипников качения и определение нагрузочной способности.	2/0	[8]
6	Соединения. <u>Лабораторная работа № 6.</u> Исследование нагрузочной способности шпоночных и шлицевых соединений с использованием компьютерных программ	2/0	[8]
7	Редукторы. <u>Лабораторная работа № 7.</u> Изучение конструкции двух – и трехступенчатых редукторов и определение нагрузочной способности	3/0	[8]
8	Редукторы. <u>Лабораторная работа № 8.</u> Компьютерный синтез стандартизированного привода машины с оценкой его стоимости.	2/0	[8]
Итого:		17/4	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	35/90
2	Подготовка к практическим занятиям	29/70
3	Подготовка к лабораторным работам	10/10
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	36/36
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		110/206

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект по дисциплине “Детали машин” предусмотрен учебным планом.

Тематика курсового проекта (проектирование редуктора привода конвейера) связана с самостоятельным выполнением расчетной и графической работы по основным темам дисциплины, которые рассматриваются на лекциях, практических и лабораторных занятиях и изучаются студентом самостоятельно в соответствии с [7, 9].

Объем учебной нагрузки при выполнении курсового проекта – 36 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по курсовому проекту – не более 50 страниц формата А4 (210×297 мм).

Индивидуальное задание не предусмотрено учебным планом.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;

- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;

- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;

- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;

- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;

- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Критерии работоспособности деталей машин. Прочность, жесткость, износостойкость. Прочность (при растяжении – сжатии, кручении, изгибе, срезе).

2. Механические передачи. Классификация. Параметры. Основные соотношения.

3. Зубчатые передачи. Назначение и область применения. Классификация ЗП. Параметры эвольвентного зацепления. Геометрические параметры ЗП. Кинематические параметры ЗП. Характер нагружения зубьев во времени.

4. Виды разрушения зубьев ЗП. Силы в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи. Определение сил.

5. Расчет прочности зубьев по напряжениям изгиба.

6. Расчет прочности зубьев по контактным напряжениям

7. Особенности геометрии косозубой цилиндрической передачи. Силы в зацеплении косозубой и шевронной цилиндрических передач. Определение сил.
Расчет прочности зубьев косозубой цилиндрической передачи.
8. Режимы нагружения деталей машин (виды нагрузок). Параметры циклов нагружения. Модели разрушения. Механизм усталостного разрушения. Способы оценки прочности.
9. Допускаемые напряжения для различных моделей разрушения. Оценка прочности для различных моделей разрушения.
10. Назначение, классификация, характеристики и геометрические параметры конических зубчатых передач. Кинематика конической зубчатой передачи.
11. Силы в коническом зацеплении. Расчет прочности зубьев конической передачи.
12. Общие сведения о валах и осях. Проектный расчет валов.
13. Проверочный расчет валов на усталостную прочность. Общая методика. Составление расчетной схемы и определение расчетных нагрузок. Оценка прочности.
14. Основные типы подшипников качения. Основные конструктивные элементы.
15. Классификация подшипников качения. Маркировка подшипников качения.
16. Виды отказов подшипников качения и их возможные причины.
17. Подбор подшипников по статической грузоподъемности.
18. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности.
19. Особенности подбора радиально-упорных подшипников по динамической грузоподъемности.
20. Подшипники скольжения. Общие сведения. Режимы работы.
21. Основные типы шпоночных соединений. Расчет шпоночных соединений.
22. Основные типы шлицевых соединений. Расчет шлицевых соединений.
23. Основные типы муфт. Расчет втулочной муфты.
24. Основные типы муфт. Расчет фланцевой муфты.
25. Основные типы муфт. Расчет зубчатой муфты.
26. Основные типы муфт. Расчет втулочно-пальцевой муфты.
27. Классификация резьбовых соединений. Распределение нагрузки между витками резьбы по Н.Е. Жуковскому.
28. Расчет винтов при их нагружении:
 - а) осевой силой;
 - б) осевой силой и крутящим моментом затяжки.
29. Проверка элементов резьбы на прочность (растяжение, срез, смятие, изгиб).
30. Расчет резьбовых соединений при нагружении силами в плоскости стыка (установка винтов с зазором и без зазора).
31. Теория винтовой пары. К.П.Д. резьбы.
32. Назначение червячных передач. Их достоинства и недостатки. Геометрия червячных цилиндрических передач (типы червяков, модуль, коэффициент диаметра червяка, диаметры, межосевое расстояние).
33. Кинематика червячной передачи (передаточное отношение, скольжение в зацеплении, скорость скольжения, К.П.Д.).
34. Силы в червячном зацеплении. Расчет на прочность по контактным напряжениям.
35. Силы в червячном зацеплении. Расчет на прочность по напряжениям изгиба.
36. Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Типы ременных передач. Геометрия ременной передачи.
37. Скольжение в ременной передаче. Передаточное число ременной передачи.
38. Силы и напряжения в ремне.
39. Кривые скольжения и к.п.д.
40. Подбор ременных передач.
41. Сварные соединения. Назначение, достоинства и недостатки. Расчет соединений встык.
42. Расчет соединений внахлестку.
43. Расчет тавровых соединений.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования:	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки :	<u>15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств</u>
Профиль :	<u>Информационные технологии машиностроения</u>
Семестр:	<u>4-ый</u>
Учебная дисциплина:	<u>Детали машин</u>

БИЛЕТ № 3

1. Механические передачи. Общие сведения. Классификация. Параметры. Основные соотношения.
2. Муфты. Общие сведения. Основные типы. Зубчатая муфта. Расчет зубчатой муфты.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры		<u>Основы проектирования машин</u>	
		(наименование кафедры полностью)	
Протокол	№	от	
Зав. кафедрой			Нечепая В.Г.
		(подпись)	(Ф.И.О.)
Экзаменатор			Нечепая В.Г.
		(подпись)	(Ф.И.О.)

4.3 Критерии оценивания

В каждом билете содержится два теоретических вопроса (задание №1 и №2) и одна задача (задание №3). Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,3; 0,3 и 0,4. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

При оценивании теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

При оценивании задачи оценка «100» ставится при представлении полного решения с правильным ходом и точным ответом, при верном указании единиц измерения всех физических величин и выполненном полном анализе результатов (если требуется). Баллы снимаются, если в решении есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат (до 15 баллов), неверно указаны или не указаны единицы измерения физических величин (до 15 баллов), допущены отдельные неточности в ходе решения, не искажившие ход решения в целом (до 25 баллов), неточность численных результатов (до 15 баллов), ошибки в анализе результатов (до 20 баллов).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Пример расчета итоговой оценки по экзамену.

В билете имеется три задания с весовыми коэффициентами 0,3, 0,3 и 0,4. Пусть оценки за каждое задание по 100-бальной шкале составили: 90, 70 и 85, соответственно. Тогда итоговая оценка по экзамену составляет: $0,3 \cdot 90 + 0,3 \cdot 70 + 0,4 \cdot 85 = 86,5 \approx 87$ баллов.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях На примере темы «Редукторы»

1. Нагрузки, действующие на детали машин.
2. Режимы нагружения.
3. Изменение напряжений во времени.
4. Предел выносливости.
5. Допускаемые напряжения.
6. Расчеты с учетом режимов нагружения.

Пример текущего опроса на лабораторных работах На примере темы «Зубчатые передачи»

1. Расчет геометрических параметров цилиндрических зубчатых передач.
2. Определение усилий в зацеплении зубчатых цилиндрических передач.
3. Примеры расчета зубчатых передач на прочность.
4. Конструирование зубчатых колес.

4.5 Курсовое проектирование

Количество баллов за выполнение индивидуального задания определяется как сумма баллов согласно таблице:

Показатель	Количество баллов
Оформление отчета	10
Соблюдение графика выполнения	10
Правильность и полнота решения поставленной задачи	0–40

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете».

Критерии оценивания в предложенном виде стимулируют посещаемость, домашнюю подготовку, планомерную работу студента в течение семестра.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1 Основная литература

1. Жулай, В. А. Детали машин : учебное пособие / В. А. Жулай. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 237 с. — ISBN 978-5-4497-1106-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108292.html>
2. Детали машин : учебное пособие / В. Н. Основин, Ю. В. Родионов, Д. В. Никитин, К. Л. Сергеев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2379-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122966.html>
3. Кокорев, И. А. Детали машин : учебное пособие / И. А. Кокорев, В. Н. Горелов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 286 с. — ISBN 978-5-4488-1231-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106820.html>

II Дополнительная литература

4. Мудров, А. Г. Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие / А. Г. Мудров, А. А. Мудрова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0614-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115120.html>
5. Меньшенин, С. Е. Детали машин и основы конструирования. Проектирование механических передач : учебное пособие / С. Е. Меньшенин. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-4497-0422-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92317.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Нечепав В.Г., Матеко П.М., Голдобин В.А. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине “Детали машин”. - Донецк: ДонНТУ, 2020. - 44 стр. (доступ через личный кабинет студента)
7. Нечепав В.Г., Матеко П.М., Голдобин В.А. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине “Детали машин”. - Донецк: ДонНТУ, 2020. - 63 стр. (доступ через личный кабинет студента)
8. Нечепав В.Г., Матеко П.М., Голдобин В.А. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине “Детали машин”. - Донецк: ДонНТУ, 2020. - 72 стр. (доступ через личный кабинет студента)
9. Нечепав В.Г., Матеко П.М., Голдобин В.А. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине “Детали машин”. - Донецк: ДонНТУ, 2020. - 215 стр. (доступ через личный кабинет студента)

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>
 ЭБС IPR SMART – <http://iprbookshop.ru>

Internet-ресурсы

10. Библиотека Машиностроителя (Детали машин и основы конструирования) <http://lib-bkm.ru/load/106>
11. Детали машин. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения <http://www.detalmach.ru/>
12. Детали машин http://k-a-t.ru/detali_mashin/1-dm/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория №6.309, учебный корпус 6, для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (мультимедийное оборудование: компьютер Pnt III/866Mhz/256Mb/80Gb (ОС - Microsoft Windows XP Professional OEM (2005г.)), монитор Samsung 755DF 17", презентационный пульт, проектор мультимедийный, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты; комплект электронных презентаций и слайдов, комплект демонстрационных плакатов).
2. Специализированная учебная лаборатория №6.310, учебный корпус №6, для проведения занятий семинарского типа, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций (специализированная мебель: доска аудиторная, парты; комплект демонстрационных плакатов; натурные образцы типовых деталей машин и распространенных типов редукторов, полноразмерные стенды для проведения экспериментальных исследований).
3. Компьютерный класс №6.312, учебный корпус 6, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для самостоятельной работы (мультимедийное оборудование: компьютеры Cel/2GHz/256Mb/40Gb (7 шт.) (ОС - Microsoft Windows XP Professional OEM (2005г.)), система автоматизированного проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения и строительства APM WinMachine - лицензионное соглашение № 49304 от 10.06.04 г.), мониторы 17" Samsung 763MB (7 шт.); компьютеры AMD Sempron/2500Mhz/2Gb/500Gb (2 шт.) (ОС - Microsoft Windows XP Professional OEM (2005г.)), система автоматизированного проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения и строительства APM WinMachine - лицензионное соглашение № 49304 от 10.06.04 г.), мониторы 19" LG W1943C (2 шт.); компьютер k5pr/100Mhz/32Mb/2Gb (ОС - Microsoft Windows 98), монитор 14"; специализированная мебель: доска аудиторная, столы компьютерные; комплект графических электронных файлов с конструктивными схемами машин и механизмов).
4. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).