

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**  
Воркутинский филиал

---



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВФ УГТУ

Л. П. Полякова

(И. О. Фамилия)

(подпись)

22 " февраля 20 24 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20 г.

" " 20 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **Детали машин и основы конструирования**

**Кафедра** Недропользования, строительства и менеджмента ВФ УГТУ

**Направление подготовки** 21.03.01 Нефтегазовое дело

**Профиль подготовки (программа):** Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

**Форма обучения:** очная

**Курс(ы)** 3

**Семестр(ы)** 6



**Год начала подготовки** 2024

Рабочая программа по дисциплине **Детали машин и основы конструирования** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 09.02.2018 № 96, учебным планом, одобренным Учебно-методическим советом университета (заседание УМС от 27.02.2024, протокол № 03).

Разработчик  
Ст. преподаватель каф. НСиМ



В. П. Хозяинов

Рассмотрено на заседании					
кафедры, реализующей ОПОП			Ученого совета филиала		
Дата, номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись зав. кафедрой	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
протокол от 16.01.2024 № 06	Л. П. Полякова		протокол от 21.02.2024 № 07	Л. П. Полякова	

Согласовано:

Руководитель ОПОП,  
доцент кафедры НСиМ,



В.А. Михайлов

## **Аннотация рабочей программы по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

### **Цель преподавания дисциплины**

- дать обучающимся знания и представления об устройстве, теории и методах расчета типовых деталей машин, механизмов и технологического оборудования.
- научить студентов применять знания естественнонаучных дисциплин и развить инженерное мышление с точки зрения изучения современных методов, правил и норм расчета и проектирования типовых деталей и сборочных единиц машин.
- закрепить, обобщить, углубить и расширить знания, полученные при изучении базовых дисциплин.

### **Задачи изучения**

- При изучении дисциплины студенты должны освоить методику расчета и конструирования типовых деталей и сборочных единиц. Назначить точность и качество обработки поверхностей, выполнить расчеты на прочность, жесткость, износостойкость и т.д., исходя из заданных условий работы деталей в машинах.
  - Формирование у студентов навыков использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники, а также универсальных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать бакалавр в современных условиях.
- выработать в конечном итоге у студентов навык проектирования простейших изделий машиностроительного профиля, т. е. то, что предусмотрено образовательным стандартом.
- Формирование умения применять методы анализа и стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машин; формирование навыков инженерных расчетов и проектирования типовых узлов машиностроительных конструкций, разработки конструкторской документации; выработать в конечном итоге у студентов навык проектирования простейших изделий машиностроительного профиля то, что предусмотрено образовательным стандартом.

**В ходе изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:**

УК-1; ОПК-4; ОПК-6

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1. Цель преподавания дисциплины**

- дать обучающимся знания и представления об устройстве, теории и методах расчета типовых деталей машин, механизмов и технологического оборудования.
- научить студентов применять знания естественнонаучных дисциплин и развивать инженерное мышление с точки зрения изучения современных методов, правил и норм расчета и проектирования типовых деталей и сборочных единиц машин.
- закрепить, обобщить, углубить и расширить знания, полученные при изучении базовых дисциплин.

## **1.2. Задачи изучения**

- При изучении дисциплины студенты должны освоить методику расчета и конструирования типовых деталей и сборочных единиц. Назначить точность и качество обработки поверхностей, выполнить расчеты на прочность, жесткость, износостойкость и т.д., исходя из заданных условий работы деталей в машинах.
  - Формирование у студентов навыков использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники, а также универсальных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать бакалавр в современных условиях.
- выработать в конечном итоге у студентов навык проектирования простейших изделий машиностроительного профиля, т. е. то, что предусмотрено образовательным стандартом.
- Формирование умения применять методы анализа и стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машин; формирование навыков инженерных расчетов и проектирования типовых узлов машиностроительных конструкций, разработки конструкторской документации; выработать в конечном итоге у студентов навык проектирования простейших изделий машиностроительного профиля то, что предусмотрено образовательным стандартом.

## **1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Содержание формируемых компетенций	Индекс компетенции
1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1
2.	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4
3.	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** методические, нормативные и руководящие материалы по изучаемой дисциплине;

-основных законов естественнонаучных дисциплин.

**уметь:** разбираться в конструкции и взаимодействии деталей машин общетехнического применения, их расчеты и проектирование в составе простейших машин и механизмов; - пользоваться требованиями к исполнению конструкторских документов в соответствии с действующими стандартами;

-использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы анализа и моделирования;

**владеть:** - принципами обоснования конструктивных решений и выбора материалов, при проектировании изделий машиностроительного профиля

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

### **2.1. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины:**

математика; теоретическая механика; сопротивление материалов; начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика; материаловедение.

### **2.2. Перечень дисциплин, изучение которых базируется на материале данной дисциплины**

Выполнение курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

## **3. Структура и содержание дисциплины:**

Общая трудоемкость дисциплины составляет: зачетные единицы – 3  
часы - 108

### **3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Семестр	Всего часов	Итого контактные часы	В том числе					СРС	Контроль	КП, КР, РГР, контр. раб, реферат	Экзамен	Зачет с оценкой
			Лек	Лаб	Пр	ИЗ	АК					
6	108	74,2	36		36	2	0,2	33,8				+
<b>всего</b>	<b>108</b>	<b>74,2</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>2</b>	<b>0,2</b>	<b>33,8</b>				+

### 3.1.1.Объем часов и зачетных единиц по дисциплине

Наименование раздела (модуля) Наименование темы дисциплины	Всего часов	Формируемые компетенции	Аудиторные занятия	в том числе			СРС
				лекции	лабораторные	практические	
Тема 1. Классификация и основные требования к деталям и узлам машин	4		4	2		-	-
Тема 2. Принципы и методы проектирования, стадии разработки	4		4	2		-	-
Тема 3. Фрикционные и ремённые передачи	6		4	2		4	2
Тема 4. Механические передачи: зубчатые, планетарные, волновые Зубчатые передачи:	9		6	4		4	3
Тема 5. Червячные передачи и передачи винт-гайка	12		8	4		4	4
Тема 6. Цепные и рычажные передачи	12		8	4		4	4
Тема 7. Валы и оси	12		8	4		4	4
Тема 8. Подшипники качения и скольжения. Уплотнения	12		8	4		4	4
Тема 9. Муфты. Упругие элементы. Корпусные детали	12		8	4		4	4
Тема 10. Резьбовые соединения	10		6	2		4	4
Тема 11. Соединения деталей вращения. Неразъемные соединения	12,8		8	4		4	4,8
<b>ИЗ</b>	2	×	×	×	×	×	-
<b>АК</b>	0,2	×	×	×	×	×	-
<b>Всего часов</b>	<b>108</b>	×	<b>72</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>33,8</b>

### 3.1.2. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий (по семестрам)

№ темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Кол-во часов
	<b>4 семестр</b>		
1	Тема 1. Классификация и основные требования к деталям и узлам машин	Классификация машин и механизмов. Типовые детали и узлы машин - детали и узлы машин общего назначения. Классификационные признаки узлов и деталей. Требования к деталям и узлам машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, требования эргономики и др. Совокупность требований и качество изделий. Работоспособность, надежность, технологичность, экономичность. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Виды и причины нарушения работоспособности. Прочность. Виды нагружения и модели разрушения. Реальные конструкции и расчетные модели. Особенности расчета на прочность при статических и переменных нагрузках. Конструктивные и технологические методы повышения прочности. Жесткость деталей машин, её влияние на работоспособность изделия. Методы оценки жесткости. Устойчивость. Теплоустойчивость и виброустойчивость деталей машин. Износостойкость. Виды износа. Методы повышения износостойкости. Надёжность и экономичность. Показатели надежности. Отказы. Вероятность безотказной работы.	2
2	Тема 2. Принципы и методы проектирования, стадии разработки	Общие задачи и принципы проектирования. Инженерные расчёты - органическая составляющая проектирования. Расчетные схемы и расчетные модели. Проектировочные и проверочные расчёты. Принцип расчёта деталей машин по критериям работоспособности. Многовариантность и многокритериальность проектирования. Цель и задачи оптимального проектирования. Переменные проектирования, ограничения, критерии оптимальности. Формы организации процесса проектирования. Автоматизированное проектирование. Стадии проектирования машин и разработки конструкторской документации. Техническое задание и исходные данные на проектирование. Техническое предложение и эскизный проект. Содержание и назначение технического предложения. Задачи и технические документы эскизного проектирования. Технический проект.	2



3	Тема 3. Фрикционные и ременные передачи	Фрикционные передачи: принцип работы, классификация, применение. Кинематические и силовые зависимости. Критерии работоспособности. Расчёт на контактную выносливость и износ. Фрикционные вариаторы: назначение, характеристики. Ременные передачи: принцип работы, типы передач, применение, основные параметры и характеристики. Геометрия и кинематика ременной передачи. Упругое скольжение. Силы и напряжения в ремне. Критерии работоспособности. Расчёт ременной передачи по тяговой способности и на долговечность. Пути повышения работоспособности. Особенности расчёта передач плоскими, клиновыми и поликлиновыми ремнями.	2
4	Тема 4. Механические передачи: зубчатые, планетарные, волновые Зубчатые передачи:	классификация, характеристики, применение. Основы теории зубчатого зацепления. Основные параметры зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес. Особенности геометрии и кинематики косозубых и шевронных эвольвентных цилиндрических передач. Силы в зацеплении. Виды и причины повреждений зубчатых передач, критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес, термообработка, допускаемые напряжения. Расчет зубьев на контактную прочность, расчет зубьев на прочность при изгибе. Планетарные и волновые зубчатые передачи: общие сведения, основные конструктивные элементы.	4
5	Тема 5. Червячные передачи и передачи винт-гайка	Червячные передачи: классификация, применение, характеристики. Геометрия и кинематика червячной передачи, передаточное отношение. Скольжение и трение в червячной передаче. Особенности конструкции и параметры червячных колёс. Силы в зацеплении. Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности расчёта передач на контактную и изгибную выносливость. Материалы и допускаемые напряжения. Коэффициент полезного действия. Тепловой расчёт. Передачи винт-гайка: классификация, характеристика, применение.	4
6	Тема 6. Цепные и рычажные передачи	Цепные передачи: принцип работы и применение, основные параметры и характеристики. Типы и конструкции приводных цепей. Особенности кинематики и динамики. Рычажные передачи: виды механизмов, применение.	4
7	Тема 7. Валы и оси	Валы и оси: классификация, конструкции, применение. Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности проектирования, материалы. Составление расчетной схемы вала, нагрузки валов. Расчет валов на статическую и усталостную прочность.	4

8	Тема 8. Подшипники качения и скольжения. Уплотнения	Подшипники качения: применение, конструкции, классификация, обозначение. Сравнительные характеристики основных типов подшипников. Виды повреждений и критерии работоспособности. Определение эквивалентной нагрузки. Практический подбор и расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Конструкции подшипниковых узлов. Способы фиксации валов с помощью подшипников качения. Способы смазывания. Уплотнительные устройства. Подшипники скольжения: применение, конструкции, материалы вкладышей, смазочные материалы, способы смазки, режимы трения. Виды отказов и критерии работоспособности.	4
9	Тема 9. Муфты. Упругие элементы. Корпусные детали	Муфты постоянные, управляемые и самоуправяемые: назначение. Муфты глухие, упругие и компенсирующие: конструкции, подбор, сравнительная характеристика. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Сцепные управляемые муфты: конструкции, применение. Муфты предохранительные, обгонные, центробежные: конструкции, применение. 16 Упругие элементы муфт и других узлов: назначение, классификация, материалы, основные параметры. Общая характеристика неметаллических упругих элементов. Основные виды пружин: общая характеристика, основные параметры. Корпусные детали механизмов. Конструкции.	4
10	Тема 10. Резьбовые соединения	Резьбовые соединения: характеристика, применение. Классификация и основные параметры резьбы. Усилия в винтовой паре, коэффициент полезного действия. Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений. Расчет одиночного резьбового соединения при различных случаях нагружения: ненапряженное резьбовое соединение; соединение, нагруженное усилием затяжки; соединение, нагруженное сдвигающей силой; соединение, нагруженное усилиями, раскрывающими стык деталей. Особенности расчета и конструирования резьбовых соединений, включающих группу болтов.	2

11	Тема 11. Соединения деталей вращения. Неразъемные соединения	Шпоночные соединения: общая характеристика, применение. Расчёт и конструирование ненапряженного шпоночного соединения (призматическими, сегментными и цилиндрическими шпонками). Шлицевые (зубчатые) соединения: характеристика, применение. Способы центрирования. Расчёт и конструирование. Соединения с натягом: применение, особенности технологии сборки. Виды повреждений и критерии работоспособности. Несущая способность цилиндрических соединений при нагружении осевой силой и крутящим моментом. Основы расчетов натяга, выбор посадки. Штифтовые соединения: конструкции, применение, расчет на прочность. Профильные соединения: конструкции, применение. Сварные соединения: характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения. Расчёт и конструирование соединений, выполненных стыковыми и угловыми швами. Паяные и клеевые соединения: характеристика, применение, особенности расчета. Заклепочные соединения: применение, классификация, критерии работоспособности, особенности расчета.	4
		<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

### 3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы студентов

№ темы	Наименование темы	Основное содержание вопроса	Объем в часах	Литература
1	Тема 1. Классификация и основные требования к деталям и узлам машин	Требования к деталям и узлам машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, требования эргономики и др. Совокупность требований и качество изделий. Работоспособность, надежность, технологичность, экономичность.	-	-
2	Тема 2. Принципы и методы проектирования, стадии разработки	Формы организации процесса проектирования. Автоматизированное проектирование. Стадии проектирования машин и разработки конструкторской документации. Техническое задание и исходные данные на проектирование. 14 Техническое предложение и эскизный проект. Содержание и назначение технического предложения. Задачи и технические документы эскизного проектирования. Технический проект.	-	-

3	Тема 3. Фрикционные и ремённые передачи	Фрикционные вариаторы: назначение, характеристики. Ременные передачи: принцип работы, типы передач, применение, основные параметры и характеристики. Геометрия и кинематика ременной передачи. Упругое скольжение. Силы и напряжения в ремне. Критерии работоспособности. Расчёт ременной передачи по тяговой способности и на долговечность. Пути повышения работоспособности. Особенности расчёта передач плоскими, клиновыми и поликлиновыми ремнями.	2	ОЛ 1-4, ДЛ 5-7
4	Тема 4. Механические передачи: зубчатые, планетарные, волновые Зубчатые передачи:	Особенности геометрии и кинематики косозубых и шевронных эвольвентных цилиндрических передач. Силы в зацеплении. Виды и причины повреждений зубчатых передач, критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес, термообработка, допускаемые напряжения. Расчет зубьев на контактную прочность, расчет зубьев на прочность при изгибе. Планетарные и волновые зубчатые передачи: общие сведения, основные конструктивные элементы.	3	ОЛ 1-4, ДЛ 5-7
5	Тема 5. Червячные передачи и передачи винт- гайка	Особенности конструкции и параметры 15 червячных колёс. Силы в зацеплении. Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности расчёта передач на контактную и изгибную выносливость. Материалы и допускаемые напряжения. Коэффициент полезного действия. Тепловой расчёт. Передачи винт-гайка: классификация, характеристика, применение.	4	ОЛ 1-4, ДЛ 5-7
6	Тема 6. Цепные и рычажные передачи	Цепные передачи: принцип работы и применение, основные параметры и характеристики. Типы и конструкции приводных цепей. Особенности кинематики и динамики. Рычажные передачи: виды механизмов, применение.	4	ОЛ 1-4, ДЛ 5-7
7	Тема 7. Валы и оси	Валы и оси: классификация, конструкции, применение. Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности проектирования, материалы. Составление расчетной схемы вала, нагрузки валов. Расчет валов на статическую и усталостную прочность.	4	ОЛ 1-4, ДЛ 5-7

8	Тема 8. Подшипники качения и скольжения. Уплотнения	Конструкции подшипниковых узлов. Способы фиксации валов с помощью подшипников качения. Способы смазывания. Уплотнительные устройства. Подшипники скольжения: Расчёт одиночного резьбового соединения при различных случаях нагружения:	4	ОЛ 1-4, ДЛ 5-7
9	Тема 9. Муфты. Упругие элементы. Корпусные детали	Упругие элементы муфт и других узлов: назначение, классификация, материалы, основные параметры. Общая характеристика неметаллических упругих элементов. Основные виды пружин: общая характеристика, основные параметры.	4	ОЛ 1-4, ДЛ 5-7
10	Тема 10. Резьбовые соединения	Расчёт одиночного резьбового соединения при различных случаях нагружения: ненапряжённое резьбовое соединение; соединение, нагруженное усилием затяжки; соединение, нагруженное сдвигающей силой; соединение, нагруженное усилиями, раскрывающими стык деталей. Особенности расчёта и конструирования резьбовых соединений, включающих группу болтов.	4	ОЛ 1-4, ДЛ 5-7
11	Тема 11. Соединения деталей вращения. Неразъемные соединения.	Соединения с натягом: применение, особенности технологии сборки. Виды повреждений и критерии работоспособности. Несущая способность цилиндрических соединений при нагружении осевой силой и крутящим моментом. Основы расчетов натяга, выбор посадки. Штифтовые соединения: конструкции, применение, расчет на прочность. Профильные соединения: конструкции, применение. Сварные соединения: характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения. Расчёт и конструирование соединений, выполненных стыковыми и угловыми швами. Паяные и клеевые соединения: характеристика, применение, особенности расчета. Заклепочные соединения: применение, классификация, критерии работоспособности, особенности расчета	4,8	ОЛ 1-4, ДЛ 5-7
		<b>ВСЕГО</b>	<b>33,8</b>	

### 3.1.4. Практические занятия, их содержание и объем в часах (по семестрам)

№ темы	Наименование практических занятий (семинаров)	Основное содержание практических занятий (семинаров)	Кол-во часов
3	Кинематический и силовой расчет механического привода	Определение частоты, угловых скоростей, мощности и моменты на валах привода.	4
4	Расчет и конструирование зубчатых, червячных передач	Расчет зубчатых колес редуктора	2
4	Расчет и конструирование передач с гибкой связью	Расчет цепной и ременной передач	2
5	Эскизное проектирование сборочной единицы, включающей зубчатые (червячные) передачи	Эскиз зубчатых колес, валов, корпуса редуктора.	4
6	Цепные и рычажные передачи	Принцип работы цепных и рычажных передач: преимущества и недостатки.	4
7	Составление расчетной схемы вала. Расчет на прочность	Схема нагружение вала, эпюры изгибающих моментов относительно осей, эпюра крутящих моментов.	4
8	Выбор подшипников качения и расчет их на долговечность	Силы действующие на вал, реакции опор, суммарные реакции опор, экв. Нагрузка на подшипник.	4
9	Муфты. Упругие элементы. Корпусные детали	Расчет нагрузки при подборе муф.	4
10	Расчет и конструирование резьбовых соединений	Расчёт одиночного резьбового соединения при различных случаях нагружения	4
11	Соединения деталей вращения. Неразъемные соединения	Основы расчетов натяга, выбор посадки. Штифтовые соединения	1,5
		Расчёт одиночного резьбового соединения при различных случаях нагружения	1,5
		Сварные соединения: характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности.	1
		<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

### 3.1.5 Перечень тем курсовых проектов (работ)

№ п/п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено учебным планом

### 3.3. Перечень тем РГР

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено учебным планом

### 3.4. Перечень тем рефератов

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено учебным планом

### 3.5. Перечень тем контрольных работ

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено учебным планом

### 3.6. Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении учебных занятий

Семестр	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Тема	Формиру емая компетен ция	Интерактив	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
6	Лекции	Классификация и основные требования к деталям и узлам машин		Лекция классическая <sup>2</sup>	2
6	Лекции	Принципы и методы проектирования, стадии разработки		Лекция-визуализация <sup>1</sup>	2
6	Практические занятия	Эскизное проектирование сборочной единицы, включающей зубчатые (червячные) передачи		Контекстное обучение	2
6	Практические занятия	Соединения деталей вращения. Неразъемные соединения.		Обучение на основе опыта <sup>3</sup>	2
Итого					8

1. Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.
2. Лекция классическая – систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.
3. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### 4.1. Основная и дополнительная литература

№№ п-п	Автор и наименование	Вид пособия	Год издания	Кол-во экз. в библиотеке
Основная литература				
ОЛ-1	Жуков, В. А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач: учеб. пособие / В.А. Жуков. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Текст: электронный.	УП	2019	<a href="https://znaniu.m.com/catalog/product/989">https://znaniu.m.com/catalog/product/989</a>
ОЛ-2	Олофинская, В. П. Детали машин. Основы	УП	2024	<a href="https://znaniu">https://znaniu</a>

	теории, расчета и конструирования : учебное пособие / В.П. Олофинская. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 72 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-641-4. - Текст : электронный.			<a href="https://m.ru/catalog/product/2147580">m.ru/catalog/product/2147580</a>
ОЛ-3	Нечепанов, В. Г. Детали машин. Прикладная механика. Основы конструирования. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / В. Г. Нечепанов, М. Ю. Ткачев, В. А. Голдобин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 320 с. - ISBN 978-5-9729-1472-2. - Текст : электронный.	УП	2023	<a href="https://znaniu.m.com/catalog/product/2093417">https://znaniu.m.com/catalog/product/2093417</a>
ОЛ-4	Кравченко, А. М. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. М. Кравченко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 312 с. - ISBN 978-5-9729-1995-6. - Текст : электронный.	У	2024	<a href="https://znaniu.m.ru/catalog/product/2170327">https://znaniu.m.ru/catalog/product/2170327</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
ДЛ-5	Мещерин, В. Н. Детали машин и основы конструирования: учебно-методическое пособие / В. Н. Мещерин, В. И. Скуль. — Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 89 с. — ISBN 978-5-7264-1900-8. — Текст: электронный.	Др	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80295.htm">http://www.iprbookshop.ru/80295.htm</a>
ДЛ-6	Меньшенин, С. Е. Детали машин и основы конструирования. Проектирование механических передач: учебное пособие / С. Е. Меньшенин. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-4497-0422-1. — Текст: электронный.	УП	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92317.html">http://www.iprbookshop.ru/92317.html</a>
ДЛ-7	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.	Др	2021	<a href="https://znaniu.m.com/catalog/product/1833120">https://znaniu.m.com/catalog/product/1833120</a>

#### **Примечания.**

1. Порядковая нумерация сквозная, двух индексная (ОЛ-1, ОЛ-2 и т. д.)
2. Дополнительная литература отделяется от основной заголовком.
3. Условные обозначения вида пособия: У - учебник, УП – учебное пособие, Др – монография и другая литература.

#### **4.2. Методические пособия и указания**

№ п-п	Наименование	Год издания	Кол-во Экземпляров
1	Жингаровский, А.Н. Задания на курсовое проектирование по деталям машин: Метод. указания / А. Н. Жингаровский, Е. И. Кейн, М. Н. Коновалов. - Ухта : Изд-во УГТУ, 2008. - 32 с.: ил.	2008	<a href="http://lib.ugtu.net/book/623">http://lib.ugtu.net/book/623</a>



2	Жингаровский, А.Н. Изучение механических передач: Учеб. пособие для студентов вузов, изучающих дисциплину "Детали машин и основы конструирования" / А.Н. Жингаровский, Е.И. Кейн, Е.Л. Суровцев. - 3-е изд., испр. - Ухта: Изд-во УГТУ, 2008. - 164 с.: ил.	2008	<a href="http://lib.ugtu.net/book/3972">http://lib.ugtu.net/book/3972</a>
3	Жингаровский, А.Н. Изучение механических передач: Учебное пособие. Ч. 2: / А.Н. Жингаровский, Е.И. Кейн. - 2-е изд., испр. - Ухта: Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2013. - 110 с.: ил.	2013	<a href="http://lib.ugtu.net/book/16182">http://lib.ugtu.net/book/16182</a>
4	Жингаровский, А.Н. Проектирование деталей машин: Учеб. пособие для студентов вузов нефтегазового профиля, обучающихся по направлению 553600 "Нефтегазовое дело" и спец. 170200. Ч. : Пояснительная записка / А.Н. Жингаровский, Е.И. Кейн, Е.Л. Суровцев. - 3-е изд., испр. - Ухта : Изд-во УГТУ, 2007. - 103 с.: ил.	2007	<a href="http://lib.ugtu.net/book/494">http://lib.ugtu.net/book/494</a>
5	Жингаровский, А.Н. Задания на курсовое проектирование по деталям машин: Методические указания для студентов безотрывной формы обучения / А.Н. Жингаровский, Е.И. Кейн, Е.Л. Суровцев. - Ухта: Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2013. - 39 с. : ил.	2013	<a href="http://lib.ugtu.net/book/15512">http://lib.ugtu.net/book/15512</a>

## 5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

### 5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

Рекомендуется использовать подключенные в УГТУ электронно-библиотечные системы:

*БС "Лань";*

*ЭБС "ZNANIUM.COM"*

*ЭБС "IPRbooks"*

*ЭБС "ЮРАЙТ"*

*Национальная электронная библиотека*

а так же:

· Тюменского индустриального университета <http://elib.tsogu.ru/>;

· Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;

· Уфимского государственного нефтяного технического университета [http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108](http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108)

6. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Приложение 1

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Реализация учебной дисциплины проходит в учебном кабинете № 312, закрепленного за кафедрой НСиМ, оснащенного мультимедийным оборудованием и компьютерами для тестового контроля в том числе, столами и стульями, доской аудиторной; столом демонстрационным; стойкой-кафедрой, презентационной и мультимедийной техникой; комплектом презентаций, подставкой под ТСО.

В кабинете также находятся демонстрационные плакаты: Типы фрикционных передач. Зубчатые передачи (виды). Основные геометрические параметры эвольвентного зацепления. Зубчатые передачи – конические (основные геометрические параметры). Червячная передача с цилиндрическим червяком. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники качения. Подшипники скольжения. Узлы подшипников качения. Смазочные и уплотнительные устройства. Резьбовые соединения. Предохранения от самоотвинчивания. Соединения вал – втулка. Муфты. Заклепочные и сварные соединения. Зубчатое зацепление Новикова. Особенности геометрии.

Натурные образцы деталей машин: Набор разных видов зубчатых колес, в том числе с различными видами повреждений. Червячные передачи и червяки, в том числе со следами износа.

Шкивы и ремни разных типов. Звездочки и цепи. Набор подшипников скольжения. Набор подшипников качения. Набор деталей шлицевых и шпоночных соединений. Мотор редукторы цилиндрические, червячные, планетарные. Редукторы конические, цилиндрические, червячные разных исполнений.

Стенды: Подшипники качения. Детали зубчатых передач. Детали передач с гибкой связью.

Резьбовые детали.

Слайд-фильмы: «Редукторы», «Передачи гибкой связью», «Оси, валы, опоры». Кинофильмы: «Зубчатые передачи -2 части; «Механические передачи» -2 части; «Планетарные передачи» -2 части; «Волновые передачи» -2 части.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в Приложении 2.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**  
**Воркутинский филиал**  
**Ухтинского государственного технического университета**  
**(ВФ УГТУ)**

Кафедра недропользования, строительства и менеджмента

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Детали машин и основы конструирования

Направление подготовки: Нефтегазовое дело

Профиль подготовки(программа): Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника: бакалавр

Году поступления 2024

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции (семестр/раздел/тема дисциплины)	Дескрипторные характеристики компетенции (основные признаки)
<p>УК -1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач описания исследований, в том числе экспериментальных</p> <p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p> <p>ОПК- 6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	Семестр 6, Темы 1-11	<p><i>Знать</i> методические, нормативные и руководящие материалы по изучаемой дисциплине;</p> <p>-принципы проектирования изделия, стадии разработки конструкторской документации; типовые конструкции, виды отказов, основные критерии работоспособности, основы теории работы и расчета деталей и узлов машин.</p> <p><i>Уметь</i> разбираться в конструкции и взаимодействии деталей машин общетехнического применения, их расчеты и проектирование в составе простейших машин и механизмов; -пользоваться требованиями к исполнению конструкторских документов в соответствии с действующими стандартами;</p> <p>-рассчитать и спроектировать детали и узлы общемашиностроительного применения с использованием стандартных методов расчета и средств автоматизированного проектирования; оформлять конструкторскую документацию.</p> <p><i>Владеть</i> принципами обоснования конструктивных решений и выбора материалов, при проектировании изделий машиностроительного профиля;</p> <p>-навыками проектирования деталей и узлов машин, приводов</p>

## 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма контроля	Наименование оценочного средства
1	Темы 1-11	УК-1, ОПК-4, ОПК-6	Зачет с оценкой	Тестовые вопросы для экзамена

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
УК-1, ОПК-4 ОПК-6	Знать	Пороговый уровень (обязательный)	основные понятия, элементы, стандартные методы расчетов на прочность деталей.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	методы проверочных расчетов на прочность деталей и конструкций с учетом профессиональной специфики
	Уметь	Пороговый уровень (обязательный)	выполнять стандартные технические расчеты деталей и элементов конструкций
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	самостоятельно и оптимально организовать выбор технических параметров деталей и элементов конструкций
	Владеть	Пороговый уровень (обязательный)	стандартными навыками построения технических расчетов стандартными техническими средствами
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	навыками составления технических проектов, модифицировать комбинировать технические способы для достижения цели.

### 4. Компетентностно-ориентированные задания (КОЗ)

Основным средством формирования компетентностей выступают компетентностно-ориентированные задания:

- вопросы для подготовки к зачету с оценкой

Данные КОЗ представляют собой комплексные задания, предназначенные для контроля уровня успеваемости и освоения компетенций у студента по всем разделам дисциплины «Детали машин и основы конструирования».

Промежуточный контроль представляет собой зачет с оценкой

#### 4.1 Тестовые вопросы к зачету с оценкой

1. Мощность механической передачи определяется по формуле ...

$$1) P = \frac{F_t}{v}$$

$$3) P = F_t v$$

$$2) P = \frac{T}{\omega}$$

$$4) P = T n$$

2. КПД механической передачи определяется по формуле ...

$$1) \eta = \frac{P_1}{P_2}$$

$$3) \eta = \frac{P_1 - P_2}{P_1}$$

$$2) \eta = \frac{P_2}{P_1}$$

$$4) \eta = \frac{P_2}{P_1}$$

3. Механическая передача является понижающей и называется редуктором при ...

$$1) u < 1, n_1 < n_2$$

$$3) u > 1, n_1 < n_2$$

$$2) u < 1, n_1 > n_2$$

$$4) u > 1, n_1 > n_2$$

4. Коэффициент полезного действия (КПД) механического привода определяется по формуле ...

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\eta = 1 - \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$ | 2) $\eta = \eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n$             |
| 3) $\eta = 1 - (\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n)$           | 4) $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$ |

5. Наиболее высокий КПД имеет ... передача.

- |                            |             |
|----------------------------|-------------|
| 1) зубчатая коническая     | 2) цепная   |
| 3) червячная               | 4) ременная |
| 5) зубчатая цилиндрическая |             |

6. К механическим передачам зацеплением относятся ...

- 1) зубчатые, волновые, клиноременные
- 2) зубчатые, фрикционные, червячные
- 3) зубчатые, цепные, червячные, планетарные
- 4) зубчатые, червячные, ременные, фрикционные

7. К механическим передачам трением относится ...

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1) червячная         | 2) клиноременная |
| 3) волновая зубчатая | 4) планетарная   |
| 5) винтовая          |                  |

8. Больше передаточное отношение имеет ... передача.

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1) коническая зубчатая | 2) ременная                |
| 3) цепная              | 4) цилиндрическая зубчатая |
| 5) червячная           |                            |

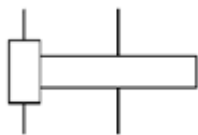
9. В механическом приводе быстроходной называется передача ...

- |  |             |
|--|-------------|
| 1) расположенная ближе к двигателю               |             |
| 2) расположенная ближе к рабочему органу привода |             |
| 3) открытая                                      | 4) закрытая |

10. Передаточное отношение механической передачи определяют по формуле...

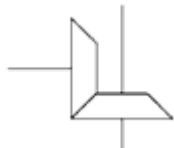
- 1)  $i = \frac{n_1}{n_2}$
- 2)  $i = n_1 + n_2$
- 3)  $i = \frac{F_1}{F_2}$
- 4)  $i = n_1 - n_2$

11. Как называется передача, кинематическая схема которой показана на рисунке?



- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 1) Цилиндрическая | 2) Коническая  |
| 3) Червячная      | 4) Планетарная |

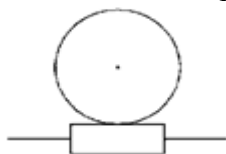
12. Как называется передача, кинематическая схема которой показана на рисунке?



- 1) Цилиндрическая
- 3) Червячная

- 2) Коническая
- 4) Планетарная

13. Как называется передача, кинематическая схема которой показана на рисунке?



- 1) Цилиндрическая
- 3) Червячная

- 2) Коническая
- 4) Планетарная

14. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых пересекаются?

- 1) Коническая
- 3) Цилиндрическая

- 2) Червячная
- 4) Гипоидная

15. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых параллельны?

- 1) Цилиндрическая
- 3) Гипоидная

- 2) Червячная
- 4) Реечная

16. - Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых перекрещиваются (но не пересекаются)?

- 1) Червячная
- 3) Коническая

- 2) Гипоидная
- 4) Винтовая

17. У какой червячной передачи к.п.д. как правило выше?

- 1) С однозаходным червяком
- 2) С двухзаходным червяком
- 3) С трехзаходным червяком
- 4) С четырехзаходным червяком

#### 4.2. Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Каковы особенности определения КПД червячных передач?
2. В чем особенности устройства и работы планетарных передач?
3. В чем особенности устройства и работы волновых передач?
4. В чем преимущества и недостатки червячных передач по сравнению с волновыми?
5. В чем преимущества и недостатки гипоидных передач по сравнению с коническими?
6. Как преобразуют движение винтовые передачи?
7. В чем преимущества и недостатки цепных и ременных передач в сравнении друг с другом?
8. В чем особенности устройства и работы вариаторов?
9. Почему вращательное движение наиболее распространено в механизмах и машинах?
10. Чем вызвана необходимость введения передачи как промежуточного звена между двигателем и рабочими органами машины?
11. Почему (помимо простоты) в кулачковом механизме открывания-закрывания клапанов двигателя внутреннего сгорания применяют силовое, а не кинематическое замыкание кулачка и толкателя?
12. Почему на конце толкателя, соприкасающегося с кулачком, часто выполняют ролик?
13. Почему на холостом ходу храповой механизм «трещит»?

14. Какие функции могут выполнять механические передачи?
15. Какие функции могут выполнять механические передачи?
16. Для каких целей используются механические передачи?
17. В чем разница между редуктором и мультипликатором?
18. Что такое передаточное число?
19. Как определяют передаточное число и КПД многоступенчатой передачи?
20. Как изменяются от ведущего к ведомому валу такие характеристики передачи как мощность, вращающий момент, частота вращения?
21. Какие передачи передают вращение зацеплением?
21. Какие передачи передают вращение трением?
22. Какие виды зубчатых передач вам известны?
23. Как определяется КПД зубчатых передач?
24. Каковы особенности определения КПД червячных передач?
25. В чем особенности устройства и работы планетарных передач?
26. В чем особенности устройства и работы волновых передач?
27. В чем преимущества и недостатки червячных передач по сравнению с волновыми?
28. В чем преимущества и недостатки гипоидных передач по сравнению с коническими?
29. Как преобразуют движение винтовые передачи?
30. В чем преимущества и недостатки цепных и ременных передач в сравнении друг с другом?
31. В чем особенности устройства и работы вариаторов?
32. Почему для соединения ведущих и ведомых колес локомотива применяют спарники, а не другие виды передач?
33. Можно ли в двигателях внутреннего сгорания применить вместо кривошипно-ползунного механизма прямолинейного?
34. Почему (помимо простоты) в кулачковом механизме открывания-закрывания клапанов двигателя внутреннего сгорания применяют силовое, а не кинематическое замыкание кулачка и толкателя?
35. Почему на конце толкателя, соприкасающегося с кулачком, часто выполняют ролик?
36. Почему на холостом ходу храповой механизм «трещит»?
37. Если мальтийский механизм работает плавнее и без ударов, почему вместо храповых механизмов везде не используют мальтийские?
38. Почему вращательное движение наиболее распространено в механизмах и машинах?
39. Чем вызвана необходимость введения передачи как промежуточного звена между двигателем и рабочими органами машины?
40. Какие функции могут выполнять механические передачи?
41. Для каких целей используются механические передачи?
42. В чем разница между редуктором и мультипликатором?
43. Что такое передаточное число?
44. Как определяют передаточное число и КПД многоступенчатой передачи?
45. Как изменяются от ведущего к ведомому валу такие характеристики передачи как мощность, вращающий момент, частота вращения?
46. Какие передачи передают вращение зацеплением?
47. Какие передачи передают вращение трением?
48. Какие виды зубчатых передач вам известны?



## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме итоговой аттестации.

- Итоговые испытания (зачет с оценкой) проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине.

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета с оценкой в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий способствует реализации компетентного подхода в обучении. Лекция обеспечивает формирование компонентов компетенций через предметное содержание конкретного модуля дисциплины. На лекциях студенты вовлекаются в обсуждение излагаемых проблем, отвечают на вопросы преподавателя. Лекции сориентированы на формирование мотивации обучения путем пробуждения интереса к предмету, поощрения активного участия в учебном процессе, учета мнений обучающихся. Практическое занятие направлено на практическое освоение и закрепление теоретических знаний, развитие творческих навыков, формирование умений. С использованием активных методов обучения проводится большинство занятий: решение задач, обсуждение вопросов, связанных с курсовым проектированием, обсуждение теоретического материала, изучаемого самостоятельно. Практическое занятие позволяет реализовывать элементы индивидуального обучения с учетом способностей, опыта и интересов студентов.

#### **Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- тестирование, опрос;
- оценка работы студента на занятиях.

#### **Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- компьютерное тестирование
- защита индивидуальных заданий

#### **Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

1) Зачет с оценкой. К зачету с оценкой допускаются студенты, выполнившие все практические и лабораторные работы, индивидуальные задания, имеющие положительные результаты промежуточных работ и тестирования. Зачет с оценкой по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Итоговая оценка выставляется с учётом результатов промежуточного контроля.