

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:
И.о. заведующего кафедрой
технологии машиностроения



С.С. Юхневич/

«__» _____ 2025 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Детали машин и основы конструирования»**

Специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Специализация Машины и оборудование для транспортировки, переработки и хранения углеводородов

Квалификация выпускника Горный инженер (специалист)

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2026

Разработчик



/ О.К. Битюцких /

Воронеж – 2025

Процесс изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-1 - Способен обеспечивать координацию работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту трубопроводных систем в нефтегазовом секторе

ПК-4 - Способен осуществлять контроль и эксплуатацию технологического оборудования (резервуаров, насосных станций, трубопроводов, запорной арматуры и др.)

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	УК-1	знать стандартные методы и критерии расчета типовых деталей машин, соединений и механических передач;	Вопросы к экзамену	Полнота знаний
		уметь читать рабочие и сборочные чертежи;	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть методиками проектирования и навыками конструирования типовых деталей, узлов машин и механических передач.	Прикладные задания	Наличие навыков
2	ПК-1	знать классификацию деталей и критерии работоспособности	Вопросы к экзамену	Полнота знаний
		уметь проектировать детали машин и механические передачи в среде информационных систем;	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть навыками работы с прикладными пакетами для формирования конструкторских и других технических документов в соответствии с ЕСКД.	Прикладные задания	Наличие навыков
	ПК-4	знать основные требования по эксплуатации деталей и узлов, критерии долговечности и ремонтпригодности изделий	Вопросы к экзамену	Полнота знаний
		уметь читать техническую документацию различного назначения	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть навыками проектирования для осуществления контроля работы оборудования.	Прикладные задания	Наличие навыков

**ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки ¹	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

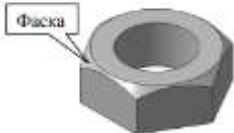
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
1.	<p>Каким показателем оценивают энергетическое совершенство машин и механизмов?</p> <p>1) массой; 2) габаритами; 3) коэффициентом полезного действия; 4) передаточным числом.</p>
2	<p>Как определить общий коэффициент полезного действия передаточного механизма η_0, имеющего в своем составе несколько последовательно соединенных передач?</p> <p>1) $\eta_0 = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \dots$; 2) $\eta_0 = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots$; 3). $\eta_0 = \eta_1 - \eta_2 - \eta_3 - \dots$.</p>
3	<p>С помощью, какой передачи зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых пересекаются?</p> <p>1) цилиндрической; 2) конической; 3) червячной; 4) винтовой; 5) цепной.</p>
4	<p>С помощью каких передач зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых перекрещиваются?</p> <p>1) цилиндрической; 2) Конической; 3) червячной; 4) винтовой; 5) цепной.</p>
5	<p>Какую одноступенчатую передачу зацеплением следует применить при проектировании передаточного механизма привода с передаточным числом $U = 25$, если основным требованием, предъявляемым к нему, является бесшумность?</p> <p>1) цилиндрическую; 2) коническую; 3) червячную; 4) гипоидную; 5). винтовую; 6) цепную.</p>
6	<p>Что такое работоспособность?</p> <p>1) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией; 2) свойство объекта сохранять работоспособность в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки; 3) способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы.</p>
7	<p>Цифра 12 в обозначении Гайка М12-6Н ГОСТ 2524-74 означает?</p> <p>1) внутренний диаметр резьбы; 2) наружный диаметр резьбы; 3) шаг резьбы. 4) Точность изготовления резьбы</p>

8	Составляющими нормальной силы в зацеплении прямозубых цилиндрических колес являются ...? 1) окружная и осевая силы; 2) окружная и радиальная силы; 3) радиальная и осевая силы.
9	Какой размер вала под подшипником № 8210? 1) 50 мм; 2) 82 мм; 3) 210 мм. 4) 10 мм
10	Каков угол профиля метрической резьбы? 1) 60 град.; 2) 55 град.; 3) 30 град. 4) 90 град.
11	Каков рекомендуемый диапазон передаточных чисел цилиндрических одноступенчатых редукторов? 1) $U = 8...63$. 2) $U = 2...6,3$. 3) $U = 4...25$. 4) $U = 10...200$
ПК-1 - Способен обеспечивать координацию работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту трубопроводных систем в нефтегазовом секторе	
1.	Что включают в себя понятие "конструирование и проектирование машин" и как оно связано с дисциплиной "Детали машин и основы конструирования".
2.	Машина, деталь и сборочная единица. Общие понятия и определения.
3.	Основные требования, предъявляемые к конструкциям деталей машин.
4.	Элементы САПР в дисциплине "Детали машин и основы конструирования".
5.	Понятие прочности. Основные методы расчета деталей машин на прочность.
6.	Выбор допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности при расчете деталей машин.
7.	Факторы, влияющие на выносливость деталей машин. Мероприятия, повышающие контактную и усталостную прочность.
8.	Жесткость деталей машин, ее виды и основы расчета. Мероприятия, повышающие жесткость деталей машин.
9.	Шпоночные соединения. Классификация, основные параметры и расчет на прочность.
10.	Зубчатые соединения. Применение. Классификация. Способы центрирования. Расчет на прочность.
11.	Резьбовые соединения. Основные параметры. Назначение и применение. Классификация резьб. Характеристики основных видов резьб.
12.	Заклепочные соединения. Классификация. Основные типы заклепок. Распределение нагрузки. Расчет на прочность при статических и динамических нагрузках.
13.	Штифтовые и профильные соединения. Применение, назначение и особенности конструкций.
14.	Сварные соединения. Общие сведения и классификация. Расчет основных типов сварных соединений.
15.	Классификация передач. Общие кинематические и энергетические соотношения для передач вращательного движения. Характеристики механических передач.
16.	Ременные передачи. Теория и работа.
17.	Плоскоременные передачи. Основные параметры, особенности конструкций, расчет.



18.	Клиноременные передачи. Основные параметры, особенности конструкций, работа и расчет.
19.	Цепные передачи. Основные характеристики и конструкции приводных цепей. Несущая способность. Расчет и подбор цепей.
20.	Критерии работоспособности зубчатых передач.
21.	Зубчатые передачи. Классификация и области их применения. Стандартные параметры зубчатых передач.
22.	Особенности расчета цилиндрических косозубых и шевронных передач.
23.	Силы, действующие на валы и оси механических передач.
24.	Конические зубчатые передачи. Общие сведения. Распределение усилий на валы и опоры, особенности их расчетов.
25.	Червячные передачи. Основы теории, работа, детали, особенности расчета.
26.	Валы и оси. Классификация, конструктивные особенности и критерии работоспособности. Проектные расчеты.
27.	Редукторы и вариаторы. Назначение, характеристики и области их применения.
28.	Подшипники качения. Классификация, характеристики и материалы для изготовления.
29.	Расчет и подбор подшипников качения при динамическом нагружении.
30.	Подшипники скольжения. Классификация, основные характеристики, области применения и материалы для изготовления. Основы расчетов.
31.	Муфты. Классификация. Назначение и применение. Основы расчетов.
32.	Применение ЭВМ при конструировании деталей машин.

**Практические задания для оценки результатов обучения,
характеризующих сформированность компетенций**

ПК-4 - Способен осуществлять контроль и эксплуатацию технологического оборудования (резервуаров, насосных станций, трубопроводов, запорной арматуры и др.)	
1	Цилиндрическая прямозубая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно $Z_1 = 25$ и $Z_2 = 75$. С какой частотой n_2 будет вращаться колесо Z_2 , если шестерня имеет частоту вращения $n_1 = 2400$ мин ⁻¹ ? 1) 7200; 2) 800 ; 3) 1200; 4) 2400.
2	Зубчатая коническая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно $Z_1 = 20$ и $Z_2 = 80$. На валу шестерни действует вращающий момент $T_1 = 250$ Н·м. Определите вращающий момент T_2 на валу колеса, если коэффициент полезного действия передачи $\eta = 0,95$. 1) 1000; 2) 2500; 3) 950 ; 4) 750
3	Цилиндрическая прямозубая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно $Z_1 = 20$ и $Z_2 = 100$. Определите межосевое расстояние передачи, если модуль зацепления $m = 5$ мм. 1) 600; 2) 300 ; 3) 150; 4) 450.
4	В зацеплении прямозубого цилиндрического колеса с шестерней действует окружное усилие $F_1 = 1000$ Н. Определите вращающий момент (Н·мм) на валу колеса, если модуль зацепления $m = 2$ мм, а число зубьев колеса $Z_2 = 50$. 1) 10000; 2) 50000 ;

	3) 25000; 4) 5000.
5	В червячной передаче двухвитковый червяк ($Z_1 = 2$) вращается с частотой $n_1 = 1000 \text{ мин}^{-1}$ и зацепляется с червячным колесом, имеющим число зубьев $Z_2 = 50$. С какой частотой n_2 будет вращаться червячное колесо? 1) 40 ; 2) 20; 3) 500. 4) 4000
6	Привод состоит из электродвигателя, цилиндрического редуктора, цепной и ременной передач. В какой последовательности от электродвигателя следует расположить эти передачи? 1) цепная передача - редуктор - ременная передача; 2) ременная передача - редуктор - цепная передача ; 3) ременная передача - цепная передача – редуктор; 4) цепная передача - ременная передача – редуктор; 5) редуктор - ременная передача - цепная передача; 6) редуктор - цепная передача - ременная передача.
7	Как определяется межосевое расстояние цилиндрической зубчатой передачи? 1) $a = (z_1 + z_2) \cdot 0,5m$; 2) $a = (d_1 + d_2) / m$; 3) $a = (z_1 + z_2) \cdot q$.
8	На каком валу редуктора вращающий момент наибольший, если $n_1 > n_2 > n_3$? 1) T_1 ; 2) T_2 ; 3) T_3 .
9	На каком валу редуктора частота вращения наибольшая, если $T_1 < T_2 < T_3$? 1) n_1 ; 2) n_2 ; 3) n_3 .
10	Механическая передача, у которой передаточное $U < 1$, а частота вращения вала $n_1 > n_2$, является 1) Редуктором 2) Вариатором 3) Мультипликатором 4) Коробкой передач
ПК-4 - Способен осуществлять контроль и эксплуатацию технологического оборудования (резервуаров, насосных станций, трубопроводов, запорной арматуры и др.)	
1	 <p>При помощи какой операции, расположенной на Панели инструментов Редактирование детали, в системе КОМПАС-3D 16.0 можно построить сплошную (замкнутую по кольцевой траектории) фаску на прямолинейных ребрах торцевой поверхности шестигранной гайки (см. рис.)?</p>

	<p>а) Операция фаска. б) Операция вырезать вращением. в) Операция вырезать выдавливанием. г) Операция уклон.</p>
2	<p>В чем заключается основное функциональное предназначение библиотеки «Валы и механические передачи 2D» в системе КОМПАС-ГРАФИК 16.0?</p> <p>а) «Валы и механические передачи 2D» относится к прикладным библиотекам системы КОМПАС-ГРАФИК 16.0 и предназначена:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для двухмерного проектирования на листе чертежа любых деталей машин типа «тела вращения»; • для расчета на прочность и долговечность валов и подшипников. <p>б) «Валы и механические передачи 2D» относится к прикладным библиотекам системы КОМПАС-ГРАФИК 16.0 и предназначена:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для двухмерного проектирования на листе чертежа любых деталей машин типа «тела вращения»; • для расчета на прочность и долговечность валов и подшипников. • для геометрического расчета, расчета на прочность и долговечность элементов механических передач и шлицевых соединений. <p>в) «Валы и механические передачи 2D» относится к комбинированным библиотекам системы КОМПАС-ГРАФИК 16.0 и предназначена:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для двухмерного проектирования на листе чертежа и последующего трехмерного моделирования любых деталей машин типа «тела вращения»; • для расчета на прочность и долговечность валов и подшипников. <p>г) «Валы и механические передачи 2D» относится к комбинированным библиотекам системы КОМПАС-ГРАФИК 9 и предназначена:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для двухмерного проектирования на листе чертежа и последующего трехмерного моделирования любых деталей машин типа «тела вращения»; • для расчета на прочность и долговечность валов и подшипников. • для геометрического расчета, расчета на прочность и долговечность элементов механических передач и шлицевых соединений.
3	<p>Какие виды шероховатости поверхности можно нанести на чертежах в системе КОМПАС-ГРАФИК 16.0 при использовании команды Шероховатость на Панели инструментов Обозначения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Шероховатость без указания вида обработки. 2) Шероховатость без указания вида обработки и с удалением слоя материала. 3) Шероховатость без указания вида обработки, с удалением и без удаления слоя материала. 4) Шероховатость без указания вида обработки, с удалением слоя материала, без удаления слоя материала и неуказанную шероховатость.
4	<p>Какая компания разработала программу "Компас 3D"?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Аскон 2) Adobe 3) Microsoft 4) ESET
5	<p>К каким системам машиностроительного САПР можно отнести пакет прикладных программ КОМПАС версии 16.0?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) CAE-системам. 2) CAM-системам. 3) CAD-системам. 4) CAE/CAD/CAM-системам.
6	<p>В компьютерной системе APM Win Machine работоспособность вала можно оценить в</p>

	<p>модуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) APM Drive 2) APM Trans 3) APM Shaft 4) APM Cam
7	<p>Модуль «валы и механические передачи 2d» является прикладной библиотекой системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) NX 2) <i>solidworks</i> 3) Компас 4) Win Machine
8	<p>Какой формат файла чертежа в системе КОМПАС?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) dwg 2) dxf 3) cdw 4) cdr
9	<p>На картинке изображено тело. Определите с помощью какой операции оно получено</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1) вдавливания 2) выделения 3) выдавливания 4) раздавливания
10	<p>С помощью какой кнопки можно поставить диаметральный размер на чертеже?</p>  <p>Варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5