

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



УТВЕРЖДАЮ  
Декана факультета технологии  
и товароведения  
Высоцкая Е. А. \_\_\_\_\_  
« 28 » июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Б1.О.19 Механика**

Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
профиль подготовки  
Менеджмент качества и безопасности продуктов питания животного происхождения

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра прикладной механики

Разработчики рабочей программы:

доцент, кандидат технических наук, доцент Бурдыкин Владимир Дмитриевич  
доцент, кандидат технических наук, доцент Шередкин Виктор Алентинович

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 936 и зарегистрированным в Минюсте России 26 августа 2020 г., № 59460.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной механики (протокол №010118-10 от 07.06.2023 г).

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ Беляев А.Н.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 10 от 20 июня 20232 года).

Председатель методической комиссии  \_\_\_\_\_ А.А. Колобаева

Рецензент :начальник отдела ООО «Русская олива», к.т.н. И.В. Поленов

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

### 1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний, необходимых для освоения основных видов механизмов, определять кинематические и динамические характеристики механизмов, необходимые для последующего изучения специальных дисциплин

### 1.2. Задачи дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков и практическое освоение общих принципов проектирования машин, исполнительных органов механизмов и основ теории, расчета и конструирования деталей и узлов машин.

### 1.3. Предмет дисциплины

Взаимодействие деталей и узлов в механизмах. Расчет, проектирование и эксплуатация машин.

### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.19 Механика относится к дисциплинам обязательной части блока «Блок 1. Дисциплины (модули)». Дисциплина Б1.О.19 Механика обязательной дисциплиной.

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.19 Механика связана с дисциплинами: : Б1.О.16 Инженерная и компьютерная графика; Б1.О.20 Процессы и аппараты пищевых производств;

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	31	Методы экспериментальных исследований физических явлений
		У5	Обосновывать применение приборов для измерения параметров разрабатываемых технических средств и технологических процессов в конкретных производственных условиях
		Н3	Выбора приборов для измерения параметров разрабатываемых технических средств и технологических процессов.
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	36	Современные технологии и технические средства в профессиональной деятельности
		У3	Проектировать технологии производства продукции животноводства
		Н7	Совершенствования технологий и технических средств в профессиональной деятельности

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения (нет)

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	1/36	3/108	4/144
Общая контактная работа*, ч	2	10,5	10,75
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	34	97,25	133,25
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	2	10,75	12,75
лекции	2	4	6
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	-	6	6
групповые консультации	-	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	34	90,75	124,75
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	-	0,25	0,25
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
зачет	-	-	-
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	-	8,5	8,5
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	-	-	-
подготовка к экзамену	-	8,5	8,5
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	-	экзамен	экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

**Раздел 1. Цель, задачи и структура курса.** Роль общеинженерных дисциплин при создании и эксплуатации механизмов. Краткий исторический обзор развития инженерных дисциплин. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии дисциплин.

**Общие понятия.** Условия работы узлов и деталей в механизме. Виды нагружений и деформаций деталей. Основные критерии работоспособности деталей. Развитие компоновочных схем и технологического оборудования.

**Статика.** Механическое движение как одна из форм движения материи. Предмет механики. Теоретическая механика и ее место среди естественных и научных наук. Механика как теоретическая база ряда областей современной техники. Объективный характер законов механики. Предмет статики. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей. Сходящаяся система сил. Плоская система сил. Пара сил. Система сил, произвольно расположенных на плоскости (плоская система сил). Алгебраическая величина момента силы. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Три вида условий равновесия. Условия равновесия плоской системы сил.

**Кинематика.** Предмет кинематики. Системы отсчета. Задачи кинематики. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях твердого тела при поступательном движении. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Законы равномерного и равнопеременного вращения. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Понятие о мгновенном центре скоростей и о мгновенном центре ускорений. Сложное движение твердого тела. Абсолютное и относительное движение; переносное движение. Относительная, переносная и абсолютная скорость. Относительное и абсолютное ускорение.

**Динамика.** Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. Задачи динамики. Решение первой и второй задачи динамики. Основные теоремы динамики: теорема о движении центра масс, теорема об изменении количества движения, теорема об изменении момента количества движения, теорема об изменении кинетической энергии.

### Раздел 2. Сопротивление материалов.

**Основные понятия, гипотезы, методы.** Реальный объект и расчетная схема. Метод сечений. Понятия о перемещениях, деформациях и напряжениях.

#### Растяжение и сжатие бруса.

Продольная сила и ее эпюры. Нормальное напряжение и его эпюры. Закон Гука при растяжении и сжатии. Напряжения и деформации в стержнях от действия собственного веса.

Напряженное состояние при растяжении. Потенциальная энергия растянутого бруса. Коэффициент Пуассона. Расчет статически неопределимых систем (СНС). Уравнения совместности деформаций.

Расчет СНС при действии силовой, температурной нагрузок и при наличии монтажных напряжений. Механические характеристики конструкционных материалов и нормативы инженерных расчетов на прочность и жесткость. Типы реологических свойств. Зависимость свойств от внешних условий и скорости деформирования. Испытания на растяжение. Диаграмма растяжения. Основные механические характеристики конструкционных материалов при растяжении. Диаграмма сжатия и основные механические характеристики при сжатии. Предельное состояние. Коэффициент запаса прочности. Допускаемое напряжение. Расчеты на прочность и жесткость по предельному состоянию и по допускаемому напряжению.

#### Сдвиг. Кручение бруса.

Чистый сдвиг. Механические испытания на чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Срез. Предел прочности при сдвиге. Расчет на прочность при сдвиге.

Напряженное состояние при чистом сдвиге. Связь между упругими характеристиками конструкционных материалов. Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Построение эпюр крутящего момента. Напряжения и деформации бруса со сплошным круглым сечением. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления. Расчеты на прочность и жесткость.

#### **Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.**

Статические моменты. Центр тяжести сечения и центральные оси. Осевые и центробежные моменты инерции сечения. Формулы преобразования для моментов инерции при параллельном переносе координатных осей.

Формулы преобразования для моментов инерции при повороте координатных осей. Главные оси и главные осевые моменты инерции.

#### **Изгиб прямого бруса.**

Определение  $M$  и  $Q$  и построение их эпюр. Дифференциальные зависимости между  $q$ ,  $Q$  и  $M$ . Чистый изгиб. Механизм образования деформаций: нейтральный слой, неизменность плоских поперечных сечений бруса. Напряжения и деформации при чистом прямом изгибе. Рациональные сечения балки. Расчеты на прочность.

Поперечный изгиб. Нормальные напряжения при поперечном изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Формула Журавского. Расчеты на прочность при поперечном изгибе балок, рам и брусьев малой кривизны. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси бруса.

#### **Расчет статически неопределимых систем.**

Степень статической неопределимости. Связи и их конструктивное решение. Связи внутренние и внешние. Внешняя и внутренняя статическая неопределимость. Кинематическая неизменяемость конструкций. Основная и эквивалентная системы, многовариантность их выбора.

### **Раздел 3. Теория механизмов и машин**

**Теория механизмов и машин (ТММ).** Научная основа создания новых машин и механизмов. Понятия: машина, механизм, энергетическая машина, передаточный механизм.

#### **Структура и классификация механизмов.**

Основы строения машин и механизмов. Основные понятия теории механизмов и машин. Звено механизма. Кинематическая пара. Кинетическая цепь. Классификация кинематических пар и цепей. Низшие и высшие пары. Кинематическое соединение. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении; их назначение и особенности. Система механизмов. Число степеней свободы механизма. Обобщенные координаты механизма. Структурные формулы плоских и пространственных механизмов. Особенности структуры механизмов, основу которых составляют замкнутые и разомкнутые кинематические цепи. Избыточные связи и местные подвижности, их выявление. Классификация механизмов по Ассурю. Структурный синтез механизмов без избыточных связей. Построение схем механизмов с моделями и с натурой машин. Структурные модификации. Виды схем - структурные, кинематические, динамические. Линейный масштаб схемы.

**Кинематический анализ механизмов.** Кинематические схемы механизмов машин. Механизм шарнирного четырехзвенника и его структурные модификации. Кривошипно-ползунный механизм двигателей и рабочих машин. Механизм универсального шарнира. Двойной универсальный шарнир. Кулисные механизмы. Три задачи кинематики механизмов. Начальное звено. Определение положений, скоростей и ускорений звеньев и отдельных точек звеньев. Кинематические характеристики. Метод планов положений, скоростей и ускорений. Масштабы графических построений планов. Графические представления периодических зависимостей линейных и угловых перемещений, скоростей и ускорений выходных звеньев по обобщенной координате и времени. Аналоги линейных и угловых скоростей, линейных и угловых ускорений

**Динамика механизмов и машин.** Силовой (кинетостатический) расчет механизмов. Классификация сил, действующих в машине. Движущие силы. Силы полезного сопротивления. Реакции в кинематических парах. Силы вредного сопротивления. Место сил инерции звеньев в общей классификации сил и в кинетостатических расчетах. Определение результирующих значений сил и пар сил инерции звеньев механизма. Условие статической определимости механизма и его структурных групп (групп Ассура). Кинетостатика структурных групп Ассура. Кинетостатика начального звена (кривошипа). Уравновешивающая сила (пара сил). Графоаналитический метод силового расчета механизмов. Планы сил. Определение реакций в кинематических парах и силового нагружения опоры стойки. Определение уравновешивающей силы по методу жесткого рычага проф. Н.Е. Жуковского. Определение мощности двигателя для данной рабочей машины. Силы трения в кинематических парах и коэффициенты полезного действия механизмов машин.

#### **Раздел 4. Детали машин и основы конструирования**

**Общие основы проектирования деталей машин.** Роль машиностроения в реализации достижений науки и техники. Краткий исторический экскурс. Связь курса с общенаучными, инженерными и специальными дисциплинами. Основные понятия и определения. Структура дисциплины и основные этапы ее изучения. Основные требования, предъявляемые к машинам и их деталям. Общие сведения. Нагрузки в машинах. Надежность машин и их деталей. Критерии оптимальности конструкции. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятия о прочности, жесткости, износостойкости, теплостойкости, виброустойчивости.

**Механические передачи.** Структура и назначение привода. Механические передачи: назначение, классификация, основные характеристики. Кинематический и силовой расчет привода: определение угловых скоростей (частота вращения) и вращающих моментов всех элементов.

**Ременные передачи.** Общие сведения, принцип действия, назначение, виды ремней, область применения. Кинематика и динамика передачи. Усилия и напряжения в ремне. Упругое скольжение по шкивам. Виды разрушений ремня и критерии работоспособности. Нагрузка на валы. Клиноременная передача: общие сведения, особенности расчета, область применения. Поликлиновые и зубчатые ремни: общие сведения и область применения.

**Цепные передачи.** Общие сведения принцип действия, назначение. Цепи и звездочки: геометрические параметры, материалы. Кинематика и динамика цепных передач. Виды разрушений. Критерии работоспособности. Расчет цепной передачи. Сравнительная оценка цепной и ременной передачи.

**Зубчатые передачи.** Общие сведения о зубчатых передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Кинематика зубчатых передач. Материалы. Термообработка и другие виды упрочнения. Виды разрушений зубчатых передач, критерии их работоспособности и методы расчета.

**Цилиндрические зубчатые передачи.** Общие сведения; особенности профилирования, геометрические параметры; силы, действующие в зацеплении. Расчетная схема для прямозубых цилиндрических колес. Проектировочный и проверочный расчеты, значения расчетных параметров, допускаемые напряжения. Особенности расчета прямозубых цилиндрических передач на контактную выносливость по максимальным (пиковым) нагрузкам. Расчет прямозубых цилиндрических колес на изгибную выносливость: расчетная схема, зависимости для проверочного и проектировочного расчетов, значения расчетных коэффициентов, допускаемые напряжения, способы упрочнения, оптимизация величины модуля.

**Конические зубчатые передачи.** Общие сведения, классификация, область применения. Формы зубьев конических передач: особенности профилирования и стандартизации, геометрический расчет; силы, действующие в зацеплении; особенности расчета на контактную и изгибную выносливость.

**Червячные передачи.** Общие сведения. Геометрические параметры червяка и колеса. Материалы. Особенности стандартизации. КПД передачи и способы его повышения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Особенности расчета на контактную и изгибную прочность. Допускаемые напряжения. Тепловой расчет червячного редуктора, особенности смазывания и охлаждения.

**Валы и оси.** Общие сведения, конструкция, материалы. Критерии расчета: нагрузки, действующие на валы. Составление расчетных схем. Проектировочный (приближенный) и проверочный (уточненный) расчеты валов.

**Опоры осей и валов.** Виды опор и их сравнительная оценка, область применения. Подшипники качения: конструкция, материалы элементов, классификация, условные обозначения. Виды повреждений подшипников, критерии их работоспособности. Подбор радиальных и упорных подшипников. Основы проектирования подшипниковых узлов. Монтаж, регулировка, смазывание подшипников качения.

Подшипники скольжения. Общие сведения, конструкция. Подшипниковые материалы. Режимы трения. Виды разрушений подшипников, работающих в условиях граничного, полужидкостного режимов трения.

**Соединения.** Общие сведения. Материалы. Момент завинчивания (отвинчивания) резьбовых соединений. Расчет резьбы на прочность. Расчет резьбовых соединений, нагруженных внешней силой: сдвигающей детали в стыке (поперечной), для болтов, установленных с зазором и без зазора: раскрывающей детали в стыке (действующей вдоль оси болта). Общие сведения о сварных соединениях. Виды сварки. Характеристики и расчеты сварных соединений. Примеры конструкций и пути повышения надежности сварных соединений. Клеевые, заклепочные и другие типы соединений. Общие сведения. Особенности расчета. Область применения. Общая сравнительная характеристика и области применения. Особенности стандартизации. Виды и критерии работоспособности. Методика выбора. Расчет шпоночных и шлицевых соединений. Способы центрирования шлицевых соединений.

**Муфты приводов.** Общие сведения. Классификация. Расчетные моменты. Подбор стандартных муфт. Особенности проектирования комбинированных муфт.

**Методы и принципы конструирования.** Технический прогресс в конструировании приводов.

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

### 4.2.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
	<b>Заочная форма обучения</b>					
1	<b>Раздел 1.</b> Теоретическая механика. Введение. Основы конструирования. Методы и принципы конструирования.	2	-	-	-	10
2	<b>Раздел 2.</b> Соппротивление материалов	2	-	-	2	15
3	<b>Раздел 3.</b> Теория механизмов и машин		-	-	2	15
4	<b>Раздел 4.</b> Детали машин и основы конструирования	2	-	-	2	84,75
	Всего	6	-	-	6	124,75



### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
			форма обучения заочная
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>			
1.	Основные виды связей. Сходящаяся система сил. Плоская система сил. Пара сил. Система сил, произвольно расположенных на плоскости (плоская система сил).	Гулевский В. А. Краткий курс теоретической механики: учеб. пособие / В. А. Гулевский, В. П. Шацкий; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 179 с. [ЦИТ 4205] [ПТ]. С.10-20.	2
2.	Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости.	Гулевский В. А. Краткий курс теоретической механики: учеб. пособие / В. А. Гулевский, В. П. Шацкий; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 179 с. [ЦИТ 4205] [ПТ]. С.25-30.	2
3.	Абсолютное и относительное движение; переносное движение. Относительная, переносная и абсолютная скорость. Относительное и абсолютное ускорение.	1. Гулевский В. А. Краткий курс теоретической механики: учеб. пособие / В. А. Гулевский, В. П. Шацкий; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - С.60-100. [ЦИТ 4205] [ПТ]..	2
4.	Основные теоремы динамики: теорема о движении центра масс, теорема об изменении количества движения, теорема об изменении момента количества движения, теорема об изменении кинетической энергии.	1. Гулевский В. А. Краткий курс теоретической механики: учеб. пособие / В. А. Гулевский, В. П. Шацкий; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - С.120-150 [ЦИТ 4205] [ПТ]..	4
<b>Итого по разделу 1.</b>			<b>10</b>
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>			

1.	Виды нагружений. Основные механические свойства: прочность, эластичность, жесткость, вязкость и их характеристики.	1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 –С. 27-42. 2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - С.38-52[ЭИ] [ЭБС Знаниум]	4
2.	Диаграмма сжатия и основные механические характеристики при сжатии.	1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 –С. 45-55. 2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - С.68-73[ЭИ] [ЭБС Знаниум].	4
3.	Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Построение эпюр крутящего момента.	1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 75-82. 2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.70-75.	4
4.	Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси бруса.	1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 82-97. 2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.76-91.	3
<b>Итого по разделу 2.</b>			15
<b>Раздел 3. Основные положения теории механизмов и машин.</b>			

1.	Число степеней свободы механизма. Обобщенные координаты механизма.	1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 92-101. 2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.76-91.	4
2.	Определение положений, скоростей и ускорений звеньев и отдельных точек звеньев. Кинематические характеристики.	1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 92-101. 2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.76-91.	4
3.	Условие статистической определимости механизма и его структурных групп.	1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 92-101. 2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.76-91.	4
4.	Силы трения в кинематических парах и коэффициенты полезного действия механизмов машин.	1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 92-101. 2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.76-91.	3
<b>Итого по разделу 3.</b>			<b>15</b>
<b>Раздел 4. Детали машин и основы конструирования</b>			

1.	Основные требования, предъявляемые к машинам и их деталям	<p>1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 101-105.</p> <p>2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.90-95.</p>	10
2.	Расчет открытых зубчатых цилиндрической и конической передач	<p>1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 110-115.</p> <p>2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.96-101.</p>	10
3.	Компоновка контрвала и привода	<p>1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 105-115.</p> <p>2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С. 105-120.</p>	10
4.	Расчет контрвала	<p>1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 120-135.</p> <p>2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.121-130.</p>	10
5.	Проектирование рамы привода	<p>1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С. 135-140.</p>	10

6.	Расчет резьбового и сварного соединений	2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.131-135.	20
7.	Расчет шлицевого соединения	1. Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 – 416с. С.150-170. 2. Батиенков Прикладная механика [электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Батиенков, Волосухин, Евтушенко и др. - Москва: Издательский Центр РИОР, 2011 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.135-140.	14,75
<b>Итого по разделу 4.</b>			<b>84,75</b>
<b>Всего</b>			<b>124,75</b>

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Раздел 1. Цель, задачи и структура курса	ОПК-2	З1
		У5
		Н3
Раздел 2. Раздел 2. Сопротивление материалов	ОПК-2	З1
		У5
Раздел 3. Теория механизмов и машин	ОПК-2	З1
		У5
Раздел 4. Детали машин и основы конструирования шпоночных и шлицевых соединений.	ОПК-3	З6
		У3
		Н7

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%

Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Основные гипотезы о свойствах конструкционных материалов. Реальный объект и расчетная схема.	ОПК-2	31
2	Внешние и внутренние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы.	ОПК-2	31
3	Эвольвента и ее свойства. Уравнение эвольвенты.	ОПК-2	31

4	Свойства конструкционных материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.	ОПК-2	31
5	Расчет на изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок. Эпюры внутренних силовых факторов.	ОПК-2	31
6	Расчет на растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы, их эпюры.	ОПК-2	31
7	Расчет на кручение. Внутренние силовые факторы, их эпюры.	ОПК-2	31
8	Классификация кинематических пар.	ОПК-2	31
9	Показатели качества зубчатого, эвольвентного зацепления.	ОПК-2	31
10	Основной закон зацепления	ОПК-2	31
11	Классификация механизмов.	ОПК-2	31
12	Коэффициент сдвига режущего инструмента при изготовлении зубчатых колес.	ОПК-2	31
13	Основные понятия: машина, механизм, звено, кинематическая пара.	ОПК-2	31
14	Формула Сомова - Малышева для пространственных механизмов.	ОПК-2	31
15	Передаточное отношение рядового зубчатого и ступенчатого механизма.	ОПК-2	31
16	Формула Чебышева для плоских механизмов.	ОПК-2	31
17	Силовой расчет механизма.	ОПК-2	31
18	Сцепные муфты. Конструкции и основы расчета.	ОПК-2	31
19	Клиноременная передача особенности конструкции и расчета.	ОПК-2	31
20	Червячные передачи. Силы, действующие в червячном зацеплении. Расчет по основным критериям работоспособности.	ОПК-2	31
21	Расчет валов и осей на выносливость.	ОПК-2	31
22	Виды повреждений зубчатых передач; критерии работоспособности. Материал и термообработка.	ОПК-2	31
23	Расчетная нагрузка в зубчатых передачах. Расчет допускаемых напряжений в зубчатых передачах.	ОПК-3	У3
24	Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.	ОПК-2	31
25	Подшипники качения. Критерии работоспособности. Выбор.	ОПК-2	31
26	Бесступенчатые передачи – вариаторы.	ОПК-2	31
27	Проектировочный расчет валов.	ОПК-3	У3
28	Конические зубчатые передачи. Силы, действующие на валы и оси конических зубчатых передач.	ОПК-2	31
29	Цепные передачи. Критерии работоспособности. Проектирование цепных передач	ОПК-3	У3



30	Ременные передачи. Геометрия и кинематика. Силы, действующие на вал от ременной передачи.	ОПК-2	31
----	---	-------	----

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

«Не предусмотрен»

### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрен»

### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

«Не предусмотрен»

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов

«Не предусмотрен»

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта

«Не предусмотрен»

## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

### 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Напряжения в поперечных сечениях центрально – растянутого или центрально – сжатого бруса вычисляются по формуле...	ОПК-2	31
2	Напряжения в произвольном слое при кручении вала определяются по формуле...	ОПК-2	31
3	Условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе записывается в виде...	ОПК-2	У5
4	Условие прочности при срезе записывается в виде...	ОПК-2	У5
5	Коэффициент Пуассона для сталей имеет значение...	ОПК-2	31
6	Коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) называется отношение...	ОПК-2	31
7	Закон Гука при растяжении сжатии имеет вид...	ОПК-2	31
8	Закон Гука при сдвиге имеет вид...	ОПК-2	31
9	Центральным растяжением (сжатием) называется вид деформации, при которой...	ОПК-2	31
10	На диаграмме растяжения малоуглеродистой стали отмечен:	ОПК-2	31
11	Эпюра продольных сил $N$ верна на рисунке...	ОПК-2	31
12	Эпюра касательных напряжений $\tau$ верна на рисунке...	ОПК-2	31
13	Эпюра нормальных напряжений $\sigma$ верна на рисунке...	ОПК-2	31

14	Геометрическая характеристика $W_p$ называется ...	ОПК-2	31
15	Предел пропорциональности обозначается...	ОПК-2	31
16	Полярный момент сопротивления $W_p$ при кручении для круглого вала определяется по формуле...	ОПК-2	У5
17	Абсолютная продольная деформация вычисляется по формуле...	ОПК-2	31
18	Предел упругости обозначается...	ОПК-2	31
19	Геометрическая характеристика, определяемая интегралом вида $I_y = \int_A x^2 dA$ называется...	ОПК-2	31
20	Нормативный коэффициент запаса прочности $n_y$ имеет значение...	ОПК-2	31
21	Вид нагружения бруса называют кручением, если...	ОПК-2	31
22	Полярный момент инерции круглого сечения определяется по формуле...	ОПК-2	31
23	Отсутствие отказов, связанных с разрушением или недопустимыми деформациями элементов конструкций, называют ...	ОПК-2	31
24	Чугун и сталь – материалы ...	ОПК-2	31
25	Способность твердого тела (конструкции) сохранять свое состояние (равновесия или движения) при внешних воздействиях называется ...	ОПК-2	31
26	Внешние силы, действующие на элемент конструкции, подразделяют на ...	ОПК-2	31
27	Момент внутренних сил, действующих в поперечном сечении стержня относительно оси X (или Y), лежащей в плоскости сечения, называется ...	ОПК-2	31
28	Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется ...	ОПК-2	31
29	Основными видами испытаний материалов являются ...	ОПК-2	31
30	Свойство твердых тел возвращаться к своим первоначальным размерам после прекращения действия внешних сил называется ...	ОПК-2	31
31	Кинематическая цепь называется структурной группой Асура если...	ОПК-2	31
32	Кинематической парой называется...	ОПК-2	31
33	Передаточным отношением называется...	ОПК-2	31
34	Общий КПД многоступенчатого привода равен...	ОПК-2	31
35	Какая система является статически определимой при силовом расчете?	ОПК-2	31
36	При известном значении вращающего момента на входе редуктора момент на выходе определяется по формуле...	ОПК-2	У5
37	Модулем зубчатого зацепления называется...	ОПК-2	31
38	Общее передаточное отношение многоступенчатого привода равно...	ОПК-2	31
39	Звено механизма, совершающее полный оборот вращатель-	ОПК-2	31

	ного движения, называется...		
40	Звено механизма, совершающее поступательное движение, называют...	ОПК-2	31
41	Чугун и сталь – материалы ... 1. изотропные. 2. вязкоупругие. 3. анизотропные. 4. неоднородные	ОПК-2	31
42	Центральным растяжением (сжатием) называется вид деформации, при которой... 1. в поперечных сечениях бруса возникает только продольная сила $N$ . 2. в поперечном сечении бруса возникает продольная сила $N$ и изгибающий момент $M$ . 3. в поперечных сечениях бруса возникает только поперечная сила $Q$ . 4. в поперечных сечениях бруса возникает изгибающий момент $M$ .	ОПК-2	31
43	Предел упругости обозначается... 1. $\sigma_e$ ; 2. $\sigma_y$ ; 3. $\sigma_u$	ОПК-2	У5
44	Свойство твердых тел возвращаться к своим первоначальным размерам после прекращения действия внешних сил называется ... 1. устойчивостью. 2. выносливостью. 3. упругостью. 4. прочностью.	ОПК-2	31
45	Величина окружной силы $F_t$ в зубчатом зацеплении при значениях крутящего момента $T=210$ Н м и диаметра делительной окружности $d=0,12$ м равна ...	ОПК-2	31
46	Диаметр делительной окружности $d$ зубчатого колеса при модуле $m=2$ мм и числе зубьев $z=20$ равен ...	ОПК-2	У5
47	Передаточное отношение зубчатого зацепления, состоящего из двух колес с числами зубьев $z_1=40$ и $z_2=80$ , равно ...	ОПК-2	31
49	Предел пропорциональности обозначается...	ОПК-3	3

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\sigma_{пр.}</math></li> <li>2. <math>\sigma_{у.}</math></li> <li>3. <math>\sigma_{е.}</math></li> </ol>		6
50	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. отношение угловых скоростей входного звена к выходному.</li> <li>2. отношение угловых скоростей выходного звена к входному.</li> <li>3. отношение диаметров входного звена к выходному.</li> <li>4. отношение чисел зубьев входного звена к выходному</li> </ol>	ОПК-3	6 3
51	Передаточным отношением называется...	ОПК-3	6 3
52	<p>Звено механизма, совершающее полный оборот вращательного движения, называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кривошипом.</li> <li>2. ползуном.</li> <li>3. коромыслом.</li> <li>4. шатуном</li> </ol>	ОПК-3	6 3
53	<p>Две последние цифры номера подшипника обозначают...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. внутренний диаметр подшипника деленный на 5.</li> <li>2. наружный диаметр подшипника деленный на 5.</li> <li>3. внутренний диаметр подшипника.</li> <li>4. наружный диаметр подшипника.</li> </ol>	ОПК-3	6 3
54	КПД двухступенчатого редуктора, имеющего значение КПД ступеней $\eta_1 = 0,5$ и $\eta_2 = 0,7$ , равен...	ОПК-3	6 3
55	Крутящий момент $T_2$ на выходе из редуктора при передаточном отношении $i=2$ и при входном крутящем моменте $T_1=20$ Нм равен...	ОПК-3	6 3
56	Мощность $N_2$ на выходе из редуктора при КПД $\eta = 0,7$ и мощности на входе $N_1 = 6$ кВт равна...	ОПК-3	6 3
57	Модуль зубчатого колеса $m$ , имеющего шаг зацепления $p = 6,28$ мм, равен ...	ОПК-3	6 3

## 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

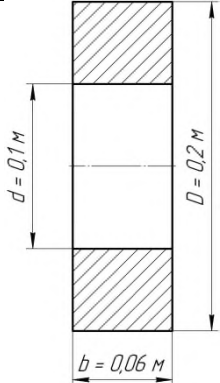
№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Чем отличаются механические свойства при сжатии стали и чугуна?	ОПК-2	31
2	Из каких условий выбираются размеры образца?	ОПК-2	31
3	Что называется пределом пропорциональности материала?	ОПК-2	31
4	Что называется пределом упругости материала?	ОПК-2	31
5	Из каких частей складывается текущее полное удлинение образца?	ОПК-2	31
6	Чем отличается истинная диаграмма растяжения образца (из малоуглеродистой стали) от условной и почему?	ОПК-2	31
7	Как формулируется закон Гука при растяжении (сжатии)?	ОПК-2	31
8	Что называется жесткостью при растяжении (сжатии) бруса?	ОПК-2	31
9	Какой вид нагружения называют кручением?	ОПК-2	31
10	Что такое момент инерции сечения?	ОПК-2	31
11	Где размещаются центр изгиба двутаврового и прямоугольного сечений?	ОПК-2	31
12	Какой вид нагружения называется изгибом?	ОПК-2	31
13	Основные понятия курса: механизм, машина, кинематическая пара. Определить понятия звена, кинематической пары.	ОПК-2	31
14	Структурные формулы механизмов.	ОПК-2	31
15	Что называется механизмом? Классификация механизмов.	ОПК-2	31
16	Что такое эвольвента? Для чего она применяется в зубчатом зацеплении?	ОПК-2	31
17	Как определить передаточное отношение рядового зубчатого и ступенчатого механизмов?	ОПК-2	31
18	Как определить величину и направление скорости любой точки механизма?	ОПК-2	31
19	Какие задачи силового расчета механизма?	ОПК-2	31
20	Что такое коэффициент трения?	ОПК-2	31
21	Какие значения принимает КПД?	ОПК-2	31
22	Назначение и особенности червячных редукторов. Классификация червячных редукторов.	ОПК-2	31
23	Каким образом определяется передаточное число червячного редуктора?	ОПК-2	31
24	Геометрические параметры червячного зацепления.	ОПК-2	31
25	Объяснить понижение к. п. д. червячных передач с ведущим	ОПК-2	31

	колесом (мультипликатор).		
26	Объяснить влияние скорости скольжения в червячном зацеплении на величину к. п. д. передачи.	ОПК-2	31
27	Для чего ремень в передаче необходимо натягивать? На какой ветви устанавливается натяжной ролик?	ОПК-2	31
28	Как влияет размер ведущего шкива на нагрузочную способность и долговечность передачи?	ОПК-2	31
29	Какая ременная передача называется типовой?	ОПК-2	31
30	Что показывает коэффициент тяги?	ОПК-2	31
31	Какая основная функция всех муфт?	ОПК-2	31
32	Какие муфты используют в приводах машин?	ОПК-2	31
33	Назначение и классификация предохранительных муфт.	ОПК-2	31
34	Какое влияние на точность срабатывания муфты оказывает изменение давления на поверхностях трения?	ОПК-2	31
35	Как зависит сила сдвига в стыке $F$ от силы затяжки болта $F_{зат}$ ?	ОПК-2	31
36	Какие резьбы используются в качестве крепежных и почему?	ОПК-2	31
37	Для чего необходимо дополнительное стопорение резьб? Назовите основные способы стопорения резьб.	ОПК-2	31
38	На преодоление каких сил расходуется момент завинчивания?	ОПК-2	31
39	При каком режиме трения должен работать подшипник скольжения?	ОПК-2	31
40	Из каких элементов состоит подшипник качения?	ОПК-2	31
41	Какие функции выполняют уплотнения подшипниковых узлов?	ОПК-2	31
42	Назначение редукторов и их классификация.	ОПК-2	31
43	Каким образом определяется общее передаточное число редуктора?	ОПК-2	31

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Определить вращающий момент на выходном валу привода, кинематическая схема которого приведена на рисунке, если в нем установлен электродвигатель АИР 112 М4 ТУ 16-525.564-84, для которого мощность $P_1 = 5,5$ кВт, асинхронная частота вращения $n_1 = 1432$ мин <sup>-1</sup> , для передач $u_1 = 3$ ; $\eta_1$	ОПК-3	36

	<p><math>\eta = 0,93</math>; <math>u_2 = 3</math>; <math>\eta_2 = 0,97</math>.</p> 		
2.	<p>Определить общий коэффициент полезного действия <math>\eta</math> привода, включающего клиноременную передачу, двухступенчатый коническо-цилиндрический редуктор и открытую цепную передачу роликовой цепью, если <math>\eta_{\text{рем}} = 0,92</math>, <math>\eta_{\text{цеп}} = 0,9</math>, <math>\eta_{\text{ц.з.}} = 0,97</math>, <math>\eta_{\text{к.з.}} = 0,96</math>.</p>	ОПК-3	36
3.	<p>Определить угловую скорость выходного вала привода, кинематическая схема которого приведена на рисунке, если в нем установлен электродвигатель АИР 112 М4 ТУ 16-525.564-84, для которого мощность <math>P_1 = 5,5</math> кВт, асинхронная частота вращения <math>n_1 = 1432</math> мин<sup>-1</sup>, число заходов червяка <math>z_1 = 2</math>; число зубьев червячного колеса <math>z_2 = 50</math>; числа зубьев ведущей и ведомой звездочек соответственно равны <math>z_1 = 20</math>, <math>z_2 = 70</math>.</p> 	ОПК-3	36
4.	<p>Определить межосевое расстояние <math>a_w</math> передачи с внешним зацеплением без смещения, если делительный диаметр шестерни <math>d_1 = 50</math> мм и числа зубьев колес <math>z_1 = 25</math>, <math>z_2 = 75</math>.</p>	ОПК-3	36
5.	<p>Определить коэффициент полезного действия червячного зацепления без смещения, у которой число заходов червяка <math>z_1 = 2</math>, коэффициент диаметра червяка <math>q = 16</math> приведенный коэффициент трения в зацеплении <math>f' = 0,06</math>.</p>	ОПК-3	36
6.	<p>Определить ориентировочный диаметр вала <math>d</math> для передачи вращающего момента <math>T = 375</math> Н·м, если значение условных допускаемых касательных напряжений <math>[\tau] = 16</math> МПа.</p>	ОПК-3	36
7.	<p>Расчитать момент инерции стального диска, эскиз которого приведен на рисунке, относительно оси вращения, если плотность стали <math>7800</math> кг/м<sup>3</sup>.</p>	ОПК-3	36

			
8.	<p>Стальной стержень (<math>E = 2 \cdot 10^5</math> МПа) находится под действием внешней силы <math>F</math> и собственного веса (<math>\gamma = 78 \text{ кН} / \text{м}^3</math>). Требуется: а) построить эпюры внутренних (нормальных) сил и напряжений с учетом сил тяжести; б) найти перемещение сечения I – I.</p>	ОПК-3	36
9.	<p>Для балки требуется: а) построить эпюры изгибающих моментов <math>M</math> и поперечных сил <math>Q</math>; б) построить упругую линию балки с помощью метода начальных параметров</p>	ОПК-3	36

**5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ**  
«Не предусмотрены»

**5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы**  
«Не предусмотрены»



## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Индикаторы достижения компетенции ОПК-2				
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету
31	Типовые конструкции деталей и узлов машин и область их применения	3,9,11,13,25, 18-19,22,28, 34-36		
31	Основные критерии работоспособности деталей машин и виды их отказов	2,4,14,26, 39,41,47		
31	Основы теории и расчета деталей и узлов машин	1,2-8,10, 12,15-17, 20-21,23-24		
У5	Обосновывать применение приборов для измерения параметров разрабатываемых технических средств и технологических процессов в конкретных производственных условиях		4-6,10-12, 16-17,20	
У5	Обосновывать применение приборов для измерения параметров разрабатываемых технических средств и технологических процессов в конкретных производственных условиях		7,21	
Н3	Выбора приборов для измерения параметров разрабатываемых технических средств и технологических процессов.		1-3,8-9, 13-15,23- 24	
Индикаторы достижения компетенции ОПК-3				
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету
36	Современные технологии и технические средства в профессиональной деятельности	18-19,22		

### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
31	Типовые конструкции деталей и узлов машин и область их применения	1,3-4,38,77,	15,21-22,24,32,38,45-47	
31	Основные критерии работоспособности деталей машин и виды их отказов	12-13,28-29,32,	6-7	
31	Основы теории и расчета деталей и узлов машин	5-7,15-18,23-24 33-35,39-40,47-49,	1-3,7-11,14,25-26,29-31	
У5	Конструировать узлы машин по заданным выходным данным	14,19-20,25-27, 30-31,43-44.	4-5,12,16-19,27-28	12-14,22
31	Выбирать материалы для деталей машин	22,36-37		6,30-33
31	Расчета узлов и деталей машин общемашиностроительного применения	2,8-11,21,	13,22-23	1-5,7-8,10-11,
ОПК-3 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-3		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
Н7	Совершенствования технологий и технических средств в профессиональной деятельности	21-22		9

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Андреев В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [электронный ресурс]: / В.И. Андреев, И.В. Павлова – М.: Лань, 2013 Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=12956">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=12956</a>	Учебное	Основная
2	Беляев А.Н. Детали машин и основы конструирования: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / А.Н. Беляев, А.В. Кочегаров, В.В. Шередкин; Воронежский государственный аграрный университет – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 220 с. – Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107960.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107960.pdf</a> . – текст: электронный.	Учебное	Основная
3	Детали машин. Автоматизированное проектирование: учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению "Агроинженерия" / [А.Н. Беляев [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет ; [под ред. В.В. Шередкина] – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 255 с. – Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m146683.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m146683.pdf</a> . – текст: электронный.	Учебное	Основная
4	Иванов М. Н. Детали машин: учебник для высш. техн. учеб. заведений / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008 - 408 с.	Учебное	Основная
5	Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамая - М.: Дрофа, 2004 –С. 27-42.	Учебное	Основная
6	Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.А. Жуков. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. – 416 с. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/go.php?id=989484">http://znanium.com/go.php?id=989484</a>	Учебное	Дополнительная
7	Гулевский В. А. Краткий курс теоретической механики: учеб. пособие / В. А. Гулевский, В. П. Шацкий; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - С.120-150 [ЦИТ 4205] [ПТ]..	Учебное	Основная
8	Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования [электронный ресурс]: учебник / Д.В. Чернилевский; под ред. Н.А. Бородина - Москва: Машиностроение, 2012 - 672 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5806">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5806</a>	Учебное	Дополнительная
9	Шелофаст, В.В. Основы проектирования машин: Учебник / В.В. Шелофаст – М.: Изд-во АПМ, 2000 - 472с.	Учебное	Дополнительная
10	Беляев, А.Н. Рекомендации для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Детали машин и основы конструирования" по направлению 35.03.06 - Агроинженерия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [А. Н. Беляев, В. В.	Учебное	Дополнительная

	Шередекин]. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018. – Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m146684.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m146684.pdf</a>		
11	Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельного изучения дисциплины: для студентов очной и заочной форм обучения по направлению Агроинженерия / [сост.: А.Н. Беляев, В.Д. Бурдыкин, П.С. Востриков, В.В. Шередекин]. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020. – Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151576.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151576.pdf</a>	Методическое	
12	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

	Название	Размещение
	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

	Название	Размещение
1	Портал открытых данных РФ	<a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>
2	Портал государственных услуг	<a href="https://www.gosuslugi.ru/">https://www.gosuslugi.ru/</a>
3	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
4	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	АПМ Инженерные расчеты для машиностроения и строительства	<a href="https://apm.ru/">https://apm.ru/</a>
2	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
3	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
4	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	<a href="http://techserver.ru/">http://techserver.ru/</a>
5	АСКОН Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса	<a href="https://ascon.ru/solutions/">https://ascon.ru/solutions/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ уч. корп.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
3	218	Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплект плакатов; презентации Microsoft Power Point: 1. Основы стандартизации. Параметрические ряды и ряды предпочтительных чисел 2. Основные понятия о метрологии. 3. Погрешности измерения 4. Выбор средств измерения 5. Правовые основы обеспечения единства измерений 6. Основы сертификации продукции и услуг 7. Организационно-методические принципы сертификации в РФ
3	304	Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, установка для определения силы сдвига, распределения сил в резьбовых соединениях (с приспособлениями), установка для испытания подшипников скольжения, установка для испытания подшипников качения, установка для экспериментального определения КПД червячного редуктора, установка для экспериментально-го определения тяговой способности ременной передачи, установка для экспериментального определения стабильности срабатывания предохранительной муфты, набор подшипников качения, набор редукторов, лебедка ручная двухскоростная, таль электрическая, таль ручная, штангенциркули, тензометры, индикаторные головки, линейки, микрометры
3	104	Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice
4	219	Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением

		доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Браузеры Яндекс / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice
--	--	--

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Программа расчета и проектирования APM WinMachine	ПК, ауд. 20 (К2), ауд. 104, 321 (К3)
2	Виртуальная лаборатория по деталям машин Solo	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.О.14 Инженерная графика	прикладной механики	Беляев А.Н.
Б1.О.26 Компьютерное проектирование	прикладной механики	Беляев А.Н.
Б1.О.29 Теория механизмов и машин	прикладной механики	Беляев А.Н.
Б1.О.26 Основы взаимозаменяемости и технические измерения	прикладной механики	Беляев А.Н.

## Приложение 1

### Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Колобаева А.А., председатель методической комиссии ФТТ 	протокол методкомиссии № 10 от 18.06.2024	Нет  Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	нет

