

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.

«22» июня 2023г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.О.28 Прикладная механика

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электро-установок»

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра прикладной механики

Разработчики рабочей программы:


доцент, кандидат технических наук, доцент Бурдыкин Владимир Дмитриевич

доцент, кандидат технических наук, доцент Шередекин Виктор Валентинович


Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 813.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной механики (протокол № 010118-10 от 07.июня 2023 г. )

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

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №10 от 22 июня 2023 г. ).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  **Костиков О.М.**  
подпись

**Рецензент рабочей программы** заместитель директора по техническим вопросам  
ООО ГК АТХ, к.т.н. Говоров С.В.

# 1. Общая характеристика дисциплины

## 1.1. Цель дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков в использовании общих методах исследования и проектирования схем механизмов, необходимых для создания машин; в приемах расчета на прочность, жесткость, и выносливость типовых, наиболее часто встречающихся, элементов конструкций, машин; принципов конструирования деталей и узлов машин.

## 1.2. Задачи дисциплины

Формирование знаний о конструкциях, типаже, критериях работоспособности; освоение теорий работы составных частей машин; овладение методами расчета деталей машин в совместной работе в механизме; привитие навыков конструирования на примере механических приводов машин и оборудования

## 1.3. Предмет дисциплины

Конструкции и критерии работоспособности соединений, механических передач и элементов приводов машин и оборудования; основы расчета и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного применения, соединений, механических передач и элементов приводов машин и оборудования.

## 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.28 Прикладная механика относится к дисциплинам обязательной части блока «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Дисциплина Б1.О.28 Прикладная механика является обязательной дисциплиной.

## 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.28 Прикладная механика связана с дисциплинами: Б1.О.17 Инженерная графика, Б1.О.18 Компьютерная графика, Б1.О.19 Материаловедение и технология конструкционных материалов, Б1.О.26 Основы взаимозаменяемости и технические измерения, Б1.О.27 Метрология, стандартизация и сертификация.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	311	Основные сведения о машинах и механизмах, основы расчета и конструирования механизмов и деталей машин
		у9	Определять оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам
		Н8	Расчета узлов и деталей машин общемашиностроительного применения
ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	Н4	Использования справочной литературы, стандартов и графических материалов при проектировании

### 3. Объем дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	5	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	40,25	40,25
Общая самостоятельная работа, ч	67,75	67,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	40,00	40,00
лекции	14	14
лабораторные-всего	26	26
в т.ч. практическая подготовка	-	-
практические-всего	-	-
в т.ч. практическая подготовка	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	58,90	58,90
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,25	0,25
групповые консультации	-	-
курсовой проект	-	-
курсовая работа	-	-
зачет	-	-
зачет с оценкой	0,25	0,25
экзамен	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	-	-
подготовка к зачету с оценкой	8,85	8,85
подготовка к экзамену	-	-
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой	зачет с оценкой

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	10,25	10,25
Общая самостоятельная работа, ч	97,75	97,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10,00	10,00
лекции	4	4
лабораторные-всего	6	6
в т.ч. практическая подготовка	-	-
практические-всего	-	-
в т.ч. практическая подготовка	-	-

индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	88,90	88,90
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,25	0,25
групповые консультации	-	-
курсовой проект	-	-
курсовая работа	-	-
зачет	-	-
зачет с оценкой	0,25	0,25
экзамен	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	-	-
подготовка к зачету с оценкой	8,85	8,85
подготовка к экзамену	-	-
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой	зачет с оценкой

## 4. Содержание дисциплины

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

#### *Раздел 1. Введение в механику. Основные виды нагружения и деформации деталей.*

Подраздел 1.1 Введение. Предмет и задачи курса.

1.1.1 Исторические этапы становления курса. Определяющая роль машиностроения и материализации достижений науки и техники. Современные тенденции в развитии сельскохозяйственного машиностроения. Связь курса с общими естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Структура курса и основные этапы его изучения.

1.1.2. Требования, предъявляемые к изделиям машиностроения. Пути повышения надежности изделий. Главные критерии работоспособности - прочность, жесткость, устойчивость, виброустойчивость, герметичность, коррозионная стойкость, износостойкость, теплостойкость.

1.1.3. Построение расчетной модели детали (элемента конструкции) с использованием модели геометрической формы (одно-, двух-, трехмерное тело); модели нагружения (сосредоточенные, распределенные, статические, динамические, малоцикловые, многоцикловые нагрузки); модели конструкционного материала (сплошная, упругая, линейно-деформируемая, изотропная среда); модели предельного состояния (большие, необратимые деформации, хрупкое разрушение, коррозионный или эрозионный износ, потеря герметичности и т.д.).

Подраздел 1.2.. Напряженно-деформированное состояние детали.

1.2.1. Метод сечений для определения внутренних сил. Построение эпюр усилий и отыскание опасных сечений стержня.

Напряженное состояние тела. Виды напряжений. Условия прочности. Виды деформаций элементов тела. Условия жесткости.

1.2.2. Однородное растяжение (сжатие) бруса. Внутренние силы при растяжении (сжатии). Напряжения в поперечных и наклонных сечениях. Проектировочный и проверочный расчет на прочность.

1.2.3. Продольная и поперечная деформации. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона, изменение объема и удельная энергия деформации. Учет собственного веса при растяжении (сжатии). Расчет гибких нитей (проводов ЛЭП) на прочность и жесткость. Условие прочности. Определение стрелы провисания.

Подраздел 1.3. Механические свойства конструкционных материалов.

1.3.1. Экспериментальное исследование физико-механических свойств при испытаниях на растяжение, сжатие, срез, изгиб. Основные механические свойства: прочность, эластичность, жесткость, вязкость и их характеристики. Экспериментальные методы исследования напряжений и деформации. Физико-механические и технологические, характеристики материалов. Важнейшие металлы и сплавы, их свойства. Концентрация напряжений и пути их снижения. Понятие о тензометрии.

1.3.2. Понятия о деформациях среза и смятия. Практические расчеты на срез и смятие заклепочных и сварных соединений. Материалы, используемые для изготовления соединяемых деталей. Допускаемые напряжения.

1.3.3. Плоский изгиб стержня. Напряженно деформированное состояние при чистом изгибе. Нормальные напряжения. Условие прочности. Внутренние силовые факторы при поперечном изгибе. Построение эпюр поперечных сил ( $Q$ ) и изгибающих моментов ( $M$ ), определение опасного сечения. Дифференциальная зависимость между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.

1.10. Понятие о касательных напряжениях. Геометрические характеристики сечений и выбор рациональных форм поперечных сечений при изгибе. Определение деформации при изгибе. Условие жесткости. Деформация балок переменного сечения. Кручение вала (стержня). Напряженно-деформированное состояние при кручении стержней (валов) круглого поперечного сечения.

1.11. Крутящий момент. Эпюры крутящих моментов.

1.12. Расчет винтовых и ленточных пружин. Характеристики прочности и жесткости пружин. Материалы пружин, виды их термической обработки, допускаемые напряжения.

1.13. Напряженно-деформированное состояние элементарного объема материала и расчет на прочность. Понятие о напряженном состоянии. Правила знаков. Закон парности касательных напряжений.

Подраздел 1.4. Определение главных напряжений при плоском напряженном состоянии.

1.4.1. Максимальные касательные напряжения. Чистый сдвиг. Обобщенный закон Гука для изотропного материала. Энергия деформации.

1.4.2. Предельные состояния конструкционных материалов. Критерий прочности. Эквивалентные напряжения. Теории прочности: наибольших касательных напряжений, энергия изменения формы, Мора. Коэффициент запаса прочности и допускаемое напряжение. Выбор их величин с учетом назначения детали (элемента), формы, условий нагружения и др.

1.4.3. Расчет балок на кручение и изгиб (валов передаточных механизмов и электродвигателей на прочность и жесткость).

1.4.4. Понятие об усталостном разрушении деталей. Предел выносливости и его определение. Расчет валов с учётом выносливости.

1.4.5. Динамические нагрузки в электроприводах. Инерционные нагрузки в полюсах и коллекторах электромашин. Расчет на инерционные и ударные нагрузки.

1.4.6. Понятие о контактных напряжениях. Упругий контакт цилиндров.

## ***Раздел 2. Основные положения теории механизмов и машин.***

Подраздел 2.1. Структурный анализ механизма.

2.1.1 Обзор механизмов по группам. Кинематическое исследование механизма методом планов и скоростей. Кинетостатический (силовой) расчет механизма.

Подраздел 2.2. Силы взаимодействия

Приведенные силы, моменты, массы. Энергетические характеристики механизмов. КПД машин.

## ***Раздел 3. Механические передачи. Конструкции и расчеты.***

Подраздел 3.1. Введение. Основы конструирования. Методы и принципы конструирования

3.1.1. Основные понятия и определения. Типы машин. Машинные агрегаты. Электроприводы сельскохозяйственных машин. Кинематика механизма.

3.1.2. Общие сведения о механических передачах. Место, занимаемое механизмом передач в структуре сельскохозяйственных машин. Назначение механических передач. Закон преобразования угловых скоростей и вращающего момента при постоянной мощности двигателя. Классификация механических передач. Основные характеристики передач. Определение передаточных отношений и к. п. д. многоступенчатых передач при различных схемах включения.

3.1.3. Выбор электродвигателя. Кинематические и нагрузочные параметры привода: определения общих к. п. д. и передаточного отношения с разбивкой последнего по ступеням, определение параметров вращательного движения.

Подраздел 3.2. Механические передачи

3.2.1. Зубчатые передачи. Общие сведения. Основы теории эвольвентного зацепления и его основные геометрические параметры. Прямозубые цилиндрические передачи: геометрический расчет, материалы, кинематика, силы в зацеплении. Виды повреждений зубьев колес. Расчет зубьев колес цилиндрических прямозубых передач на выносливость по контактным и изгибным напряжениям. Допускаемые напряжения. Цилиндрические косозубые (шевронные) и конические передачи: общие сведения, геометрические параметры, кинематика, силы в зацеплении, особенности прочностного расчета. Регулирование конических зубчатых передач.

3.2.2. Червячные передачи. Общие сведения. Геометрические параметры, материалы червяка и червячного колеса. Силы в зацеплении. Кинематика червячной передачи, к. п. д., виды разрушений, прочностной и тепловой расчет.

3.2.3. Ременные передачи. Общие сведения. Геометрические параметры. Кинематика. Силы и напряжения в ремне: нагрузки на валы. Критерии работоспособности. Особенности расчета плоскоремennых и клиноремennых передач.

3.2.4. Цепные передачи. Общие сведения. Цепи и звездочки. Кинематика передачи. Силы в ветвях цепи. Виды разрушения цепи. Подбор цепи по основным критериям работоспособности. Особенности эксплуатации цепных передач.

Подраздел 3.3. Валы и оси

3.3.1. Валы и оси. Основные определения. Конструктивные особенности. Материалы. Расчет валов и осей на прочность и жесткость.

3.3.2. Опоры вращающихся деталей. Подшипники качения. Общие сведения. Основные характеристики. Виды разрушений. Подбор подшипников по критериям работо-

способности. Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкция и материалы элементов пары трения. Виды повреждений. Особенности расчета несущей способности.

#### Подраздел 3.4. Муфты приводов

Муфты приводов. Общие сведения и классификация. Выбор стандартных и унифицированных муфт. Проектирование предохранительных кулачковых и фрикционных муфт.

#### Подраздел 3.5. Соединения деталей машин

3.5.1. Резьбовые соединения. Общие сведения и характеристика соединений. Расчет резьбовых соединений при различных видах нагружения.

3.5.2. Сварные и клеевые соединения.

3.5.3. Шпоночные и шлицевые соединения. Общая характеристика, сравнительная оценка, область применения. Выбор шпонок. Проверочный расчет шпоночных и шлицевых соединений.

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

#### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Введение в механику. Основные виды нагружения и деформации</b>	4	6		11,9
Подраздел 1.1 Введение. Предмет и задачи курса.				2
Подраздел 1.2. Напряжённо-деформированное состояние детали.		2		4
Подраздел 1.3. Механические свойства конструкционных материалов	2	2		3,9
Подраздел 1.4. Определение главных напряжений при плоском напряженном состоянии.	2	2		2
<b>Раздел 2. Основные положения теории механизмов и машин</b>	2	2		8
Подраздел 2.1. Структурный анализ механизма	1	1		4
Подраздел 2.2. Силы взаимодействия	1	1		4
<b>Раздел 3. Механические передачи. Конструкции и расчеты</b>	8	18		39
Подраздел 3.1. Введение. Основы конструирования. Методы и принципы конструирования				7
Подраздел 3.2. Механические передачи	2	12		10
Подраздел 3.3. Валы и оси	2	2		8
Подраздел 3.4. Муфты приводов	2	2		8
Подраздел 3.5. Соединения деталей машин	2	2		10
Всего	14	26		58,9



#### 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Введение в механику. Основные виды нагружения и деформации</b>	2	2		20,5
Подраздел 1.1 Введение. Предмет и задачи курса.				1,9
Подраздел 1.2. . Напряжённно-деформированное состояние детали.				8
Подраздел 1.3. Механические свойства конструкционных материалов				8
Подраздел 1.4. Определение главных напряжений при плоском напряженном состоянии	2	2		6
<b>Раздел 2. Основные положения теории механизмов и машин</b>				10
Подраздел 2.1. Структурный анализ механизма				6
Подраздел 2.2. Силы взаимодействия				4
<b>Раздел 3. Механические передачи. Конструкции и расчеты</b>	2	4		42
Подраздел 3.1. Введение. Основы конструирования. Методы и принципы конструирования		2		8
Подраздел 3.2. Механические передачи	2	2		10
Подраздел 3.3. Валы и оси				10
Подраздел 3.4. Муфты приводов				10
Подраздел 3.5. Соединения деталей машин				10
Всего	4	6		88,9

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			очная	заочная
1.	Подраздел 1.1 Введение. Предмет и задачи курса.	Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай. -М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 4...50.	2	7,9
2	Подраздел 1.2. Напряжённно-деформированное состояние детали.	Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай. -М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 99...116.	4	8

3	Подраздел 1.3. Механические свойства конструкционных материалов.	Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай. -М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 67...77.	2	8
4	Подраздел 1.4. Определение главных напряжений при плоском напряженном состоянии.	Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай. -М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 99...107.	2	6
5	Подраздел 2.1. Структурный анализ механизма.	Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай. -М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 4...18. 2. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет/Ю.Ф. Лачуга, А.Н. Воскресенский, М.Ю. Чернов.-М.: КолосС, 2008.-304с., С. 7...25.	4	6
6	Подраздел 2.2. Силы взаимодействия.	Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай. -М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 4...50. 2. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет/Ю.Ф. Лачуга, А.Н. Воскресенский, М.Ю. Чернов.-М.: КолосС, 2008.-304с., С. 135...164.	4	4
7	Подраздел 3.1. Введение. Основы конструирования. Методы и принципы конструирования	1. Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай. -М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 4...50. 2. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 4...21.	7	8
8	Подраздел 3.2. Механические передачи	1. Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай. -М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 206...233. 2. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 119...311. 3. 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. Шерелекин. – Воронеж: ВГАУ, 2015.- С. 110...160. – Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107960.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107960.pdf</a>	10	10

9	Подраздел 3.3. Валы и оси	1. Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 305...336. 2. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 314...330.	8	10
10	Подраздел 3.4. Муфты приводов	1. Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 372...387. 2. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 366...402. 3. 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. Шередекин. – Воронеж: ВГАУ, 2015.- С. 155...160. – Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107960.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107960.pdf</a>	8	10
11	Подраздел 3.5. Соединения деталей машин	1. Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 336...372. 2. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 21...114.	7,9	10

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

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
1.1. Введение. Предмет и задачи курса.	ОПК-1	З11
1.2. Напряжённо-деформированное состояние детали.	ОПК-1	З11
		Н8
1.3. Механические свойства конструкционных материалов	ОПК-1	З11
		У9
1.4. Определение главных напряжений при плоском напряженном состоянии	ОПК-1	З11
		У9
	ОПК-2	Н4

2.1. Структурный анализ механизма	ОПК-1	311
		Н8
2.2. Силы взаимодействия	ОПК-1	311
		Н8
3.1. Введение. Основы конструирования. Методы и принципы конструирования	ОПК-1	311
	ОПК-2	Н4
3.2. Механические передачи	ОПК-1	311
3.3. Валы и оси	ОПК-1	311
3.4. Муфты приводов	ОПК-1	311
		У9
3.5. Соединения деталей машин	ОПК-1	311

## 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

«Не предусмотрен»

##### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

«Не предусмотрены»

##### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Основные гипотезы о свойствах конструкционных материалов. Реальный объект и расчетная схема.	ОПК-1	311
2	Внешние и внутренние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы.	ОПК-1	311
3	Эвольвента и ее свойства. Уравнение эвольвенты.	ОПК-1	311
4	Свойства конструкционных материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.	ОПК-1	311
5	Расчет на изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок. Эпюры внутренних силовых факторов.	ОПК-1	Н8
6	Расчет на растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы, их эпюры.	ОПК-1	Н8
7	Расчет на кручение. Внутренние силовые факторы, их эпюры.	ОПК-1	Н8
8	Классификация кинематических пар.	ОПК-1	311
9	Показатели качества зубчатого, эвольвентного зацепления.	ОПК-1	311
10	Основной закон зацепления	ОПК-1	311
11	Классификация механизмов.	ОПК-1	311
12	Коэффициент сдвига режущего инструмента при изготовлении зубчатых колес.	ОПК-1	311
13	Основные понятия: машина, механизм, звено, кинематическая пара.	ОПК-1	Н4
14	Формула Сомова - Малышева для пространственных механизмов.	ОПК-1	311
15	Передаточное отношение рядового зубчатого и ступенчатого механизма.	ОПК-1	311
16	Формула Чебышева для плоских механизмов.	ОПК-1	311
17	Силовой расчет механизма.	ОПК-1	У9
18	Сцепные муфты. Конструкции и основы расчета.	ОПК-1	У11
19	Клиноременная передача особенности конструкции и расчета.	ОПК-1	311
20	Червячные передачи. Силы, действующие в червячном зацеплении. Расчет по основным критериям работоспособности.	ОПК-1	311
21	Расчет валов и осей на выносливость.	ОПК-1	Н8
22	Виды повреждений зубчатых передач; критерии работоспособности. Материал и термообработка.	ОПК-1	311

23	Расчетная нагрузка в зубчатых передачах. Расчет допускаемых напряжений в зубчатых передачах.	ОПК-1	311
24	Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.	ОПК-1	311
25	Подшипники качения. Критерии работоспособности. Выбор.	ОПК-1	311
26	Бесступенчатые передачи – вариаторы.	ОПК-1	311
27	Проектировочный расчет валов.	ОПК-1	Н8
28	Конические зубчатые передачи. Силы, действующие на валы и оси конических зубчатых передач.	ОПК-1	У9
29	Цепные передачи. Критерии работоспособности. Проектирование цепных пере	ОПК-1	У9
30	Ременные передачи. Геометрия и кинематика. Силы, действующие на вал от ременной передачи.	ОПК-1	311

#### 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-1	311
2	Напряжения в произвольном слое при кручении вала определяются по формуле...	ОПК-1	311
3	Условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе записывается в виде...	ОПК-1	У9
4	Условие прочности при срезе записывается в виде...	ОПК-1	Н8
5	Коэффициент Пуассона для сталей имеет значение...	ОПК-1	311
6	Коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) называется отношение...	ОПК-1	311
7	Закон Гука при растяжении сжатии имеет вид...	ОПК-1	311
8	Закон Гука при сдвиге имеет вид...	ОПК-1	311
9	Центральным растяжением (сжатием) называется вид деформации, при которой...	ОПК-1	311
10	На диаграмме растяжения малоуглеродистой стали отмечен:	ОПК-1	311
11	Эпюра продольных сил $N$ верна на рисунке...	ОПК-1	311
12	Эпюра касательных напряжений $\tau$ верна на рисунке...	ОПК-1	311
13	Эпюра нормальных напряжений $\sigma$ верна на рисунке...	ОПК-1	311
14	Геометрическая характеристика $W_p$ называется ...	ОПК-1	311
15	Предел пропорциональности обозначается...	ОПК-1	311
16	Полярный момент сопротивления $W_p$ при кручении для круглого вала определяется по формуле...	ОПК-1	У9

17	Абсолютная продольная деформация вычисляется по формуле...	ОПК-1	Н8
18	Предел упругости обозначается...	ОПК-1	311
19	Геометрическая характеристика, определяемая интегралом вида $I_y = \int_A x^2 dA$ называется...	ОПК-1	311
20	Нормативный коэффициент запаса прочности $n_y$ имеет значение...	ОПК-1	311
21	Вид нагружения бруса называют кручением, если...	ОПК-1	Н11
22	Полярный момент инерции круглого сечения определяется по формуле...	ОПК-1	У9
23	Отсутствие отказов, связанных с разрушением или недопустимыми деформациями элементов конструкций, называют ...	ОПК-1	311
24	Чугун и сталь – материалы ...	ОПК-1	311
25	Способность твердого тела (конструкции) сохранять свое состояние (равновесия или движения) при внешних воздействиях называется ...	ОПК-1	311
26	Внешние силы, действующие на элемент конструкции, подразделяют на ...	ОПК-1	311
27	Момент внутренних сил, действующих в поперечном сечении стержня относительно оси X (или Y), лежащей в плоскости сечения, называется ...	ОПК-1	311
28	Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется ...	ОПК-1	311
29	Основными видами испытаний материалов являются ...	ОПК-1	311
30	Свойство твердых тел возвращаться к своим первоначальным размерам после прекращения действия внешних сил называется ...	ОПК-1	311
31	Кинематическая цепь называется структурной группой Асура если...	ОПК-1	311
32	Кинематической парой называется...	ОПК-1	311
33	Передаточным отношением называется...	ОПК-1	311
34	Общий КПД многоступенчатого привода равен...	ОПК-1	311
35	Какая система является статически определимой при силовом расчете?	ОПК-1	311
36	При известном значении вращающего момента на входе редуктора момент на выходе определяется по формуле...	ОПК-1	У9
37	Модулем зубчатого зацепления называется...	ОПК-1	311
38	Общее передаточное отношение многоступенчатого привода равно...	ОПК-1	311
39	Звено механизма, совершающее полный оборот вращательного движения, называется...	ОПК-1	311
40	Звено механизма, совершающее поступательное движение, называют...	ОПК-1	311
41	Звенья высшей кинематической пары соприкасаются...	ОПК-1	311
42	Кинематическая пара механизма, создающая пять связей...	ОПК-1	311
43	Формула Герца при проверочном расчёте зубчатых колёс применяется для определения... напряжений.	ОПК-1	У9
44	Одинаковыми должны быть такие параметры зубчатых колёс, находящихся в зацеплении, как ...	ОПК-1	311



45	Шаг зубчатого колеса по делительной окружности определяется формулой...	ОПК-1	311
46	Окружность, по которой катится без скольжения прямая, точки которой описывают эвольвенту, в теории зубчатого зацепления называется...	ОПК-1	311
47	Маховик в механизмах ...	ОПК-1	311
48	Маховиком называется...	ОПК-1	311
49	Коэффициент полезного действия механизма определяется зависимостью	ОПК-1	311
50	Коэффициент полезного действия механизма может принимать значения из интервала	ОПК-1	311
51	Основным критерием работоспособности цепной передачи является:	ОПК-1	311
52	Тяговая способность ременной передачи возрастает с увеличением...	ОПК-1	311
53	Основными критериями работоспособности ременной передачи является:	ОПК-1	311
54	Величина окружной силы в зацеплении определяется как:	ОПК-1	H8
55	При уменьшении числа витков (заходов) червяка КПД передачи	ОПК-1	H8
56	Нагрузка, при которой долговечность подшипника качения составляет 1 млн оборотов, называется...	ОПК-1	311
57	Вращающий момент при помощи редуктора...	ОПК-1	311
58	Частота вращения при помощи редуктора...	ОПК-1	311
59	Напряжения среза в шпоночном соединении определяют как ( $A_{ср}$ – площадь среза):	ОПК-1	У9
60	Прочность болта, нагруженного растягивающей силой, определяется...	ОПК-1	У9
61	Свойством самоторможения может обладать ... передача.	ОПК-1	311
62	Для передачи энергии под углом при требованиях к высокому КПД используют...передачу.	ОПК-1	311
63	Если коэффициент запаса усталостной прочности вала $S > [S]$ - ...	ОПК-1	311
64	При классическом подходе к компоновке привода в машине устанавливают...	ОПК-1	311
65	Муфты выбирают с учетом ...	ОПК-1	311
66	Открытые конические передачи проектируют по критерию:	ОПК-1	311
67	На цапфу вала с диаметром 65 мм можно установить подшипник:	ОПК-1	311
68	Роликовая 2 <sup>х</sup> разрядная цепь обозначается...	ОПК-1	311
69	Привод имеет:	ОПК-1	311
70	При использовании передач мультипликаторного типа:	ОПК-1	311
71	В зубчатой передаче ведущий элемент называют:	ОПК-1	311
72	Цилиндрическая передача на рисунке обозначена цифрами:	ОПК-1	311
73	Условие прочности призматических шпонок:	ОПК-1	311
74	При сварке фланговый шов расположен, относительно линии действия нагружающей силы:	ОПК-1	311
75	При сварке лобовой шов расположен, относительно линии действия нагружающей силы:	ОПК-1	311
76	Наиболее высокопроизводительным и дешевым способом изготовления большинства резьб стандартных крепежных	ОПК-1	311

	деталей является:		
77	Основным критерием работоспособности и расчета для крепежных резьб является:	ОПК-1	У9
78	В прямозубой цилиндрической передаче действуют силы:	ОПК-1	311
79	Окружная сила определяется по формуле:	ОПК-1	Н8
80	Для цепной передачи:	ОПК-1	311
81	В многоступенчатых приводах цепную передачу применяют на ступени...	ОПК-1	311
82	В многоступенчатых приводах ременную передачу применяют на ступени...	ОПК-1	311
83	Основной расчетный критерий цепной передачи...	ОПК-1	311
84	Параметрами оптимизации для цепной передачи являются...	ОПК-1	Н8
85	Средняя долговечность ремней...	ОПК-1	311
86	Рекомендуют принимать максимальное число ремней в клиноременной передаче не более	ОПК-1	311
87	Параметрами оптимизации для клиноременной передачи являются...	ОПК-1	Н8
88	Критерии работоспособности и расчета вала...	ОПК-1	Н8
89	При проектном расчете вала предварительно оценивают его...	ОПК-1	Н8
90	Диаметр оси определяют по формуле...	ОПК-1	Н8
91	Верная формула используемая при расчете валов...	ОПК-1	Н8
92	Две последние цифры номера подшипника обозначают...	ОПК-1	311
93	Третья цифра справа номера подшипника обозначает...	ОПК-1	311
94	Четвертая цифра справа номера подшипника обозначает...	ОПК-1	Н8
95	Ресурс подшипников качения определяется зависимостью...	ОПК-1	311
96	Подшипники скольжения, средней быстроходности, работающие при полужидкостном трении, рассчитывают...	ОПК-1	Н8
97	Мощность на выходном валу привода, по сравнению с входным валом привода...	ОПК-1	311
98	Электродвигатель на рисунке обозначен цифрой:	ОПК-1	311
99	Цилиндрический редуктор для привода подбирают по...	ОПК-1	Н8
100	Подшипники качения подбирают по ...	ОПК-1	Н8
101	Призматические шпонки подбирают по...	ОПК-1	Н8
102	Манжеты резиновые армированные для валов подбирают по...	ОПК-1	311
103	Муфты приводов подбирают по...	ОПК-1	311
104	Назначение привода конвейера...	ОПК-1	311
105	В зубчатой передаче ведущий элемент называют	ОПК-1	311
106	Наиболее высокопроизводительный и дешевый способ изготовления большинства резьб стандартных крепежных деталей...	ОПК-1	311
107	В многоступенчатых приводах цепную передачу применяют на ступени...	ОПК-1	311
108	При проектном расчете вала предварительно оценивают его...	ОПК-1	311
109	Две последние цифры номера подшипника обозначают...	ОПК-1	311
110	Цилиндрический редуктор для привода подбирают по значению...	ОПК-1	311
111	Окружная скорость на ведущем шкиве ременной передачи определяется по формуле...	ОПК-1	У9

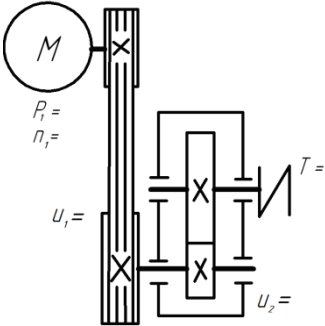
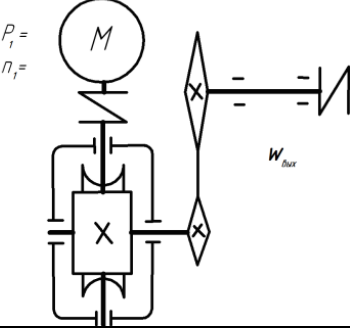
112	Коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) называется отношение...	ОПК-1	У9
113	Величина окружной силы в зацеплении определяется по формуле...	ОПК-1	У9
114	Средний диаметр вала определяется по формуле...	ОПК-1	Н8
115	Окружная скорость на ведущем шкиве ременной передачи определяется по формуле...	ОПК-1	Н8
116	Напряжения в поперечных сечениях центрально – растянутого или центрально – сжатого бруса вычисляются по формуле...	ОПК-2	Н4
117	Закон Гука при сдвиге имеет вид...	ОПК-2	Н4
118	В прямозубой цилиндрической передаче действуют силы...	ОПК-2	Н4
119	Укажите основной расчетный критерий цепной передачи...	ОПК-2	Н4
120	При использовании передач мультипликаторного типа частота вращения ...	ОПК-2	Н4
121	В многоступенчатых приводах ременную передачу применяют на ... ступени	ОПК-2	Н4
122	Электродвигатель подбирают по ...	ОПК-2	
123	Четвертая цифра справа номера подшипника обозначает...		
124	Центральным растяжением (сжатием) называется вид деформации, при которой...	ОПК-2	Н4
125	Напряжения в поперечных сечениях центрально – растянутого или центрально – сжатого бруса вычисляются по формуле...	ОПК-2	Н4

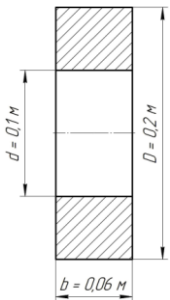
### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Чем отличаются механические свойства при сжатии стали и чугуна?	ОПК-1	311
2	Из каких условий выбираются размеры образца?	ОПК-1	311
3	Что называется пределом пропорциональности материала?	ОПК-1	311
4	Что называется пределом упругости материала?	ОПК-1	311
5	Из каких частей складывается текущее полное удлинение образца?	ОПК-1	311
6	Чем отличается истинная диаграмма растяжения образца (из малоуглеродистой стали) от условной и почему?	ОПК-1	311
7	Как формулируется закон Гука при растяжении (сжатии)?	ОПК-1	311
8	Что называется жесткостью при растяжении (сжатии) бруса?	ОПК-1	311
9	Какой вид нагружения называют кручением?	ОПК-1	311
10	Что такое момент инерции сечения?	ОПК-1	311
11	Где размещаются центр изгиба двутаврового и прямоугольного сечений?	ОПК-1	311
12	Какой вид нагружения называется изгибом?	ОПК-1	311
13	Основные понятия курса: механизм, машина, кинематическая пара. Определить понятия звена, кинематической пары.	ОПК-1	311

14	Структурные формулы механизмов.	ОПК-1	311
15	Что называется механизмом? Классификация механизмов.	ОПК-1	311
16	Что такое эвольвента? Для чего она применяется в зубчатом зацеплении?	ОПК-1	311
17	Как определить передаточное отношение рядового зубчатого и ступенчатого механизмов?	ОПК-1	Н8
18	Как определить величину и направление скорости любой точки механизма?	ОПК-1	Н8
19	Какие задачи силового расчета механизма?	ОПК-1	311
20	Что такое коэффициент трения?	ОПК-1	311
21	Какие значения принимает КПД?	ОПК-1	311
22	Назначение и особенности червячных редукторов. Классификация червячных редукторов.	ОПК-1	Н4
23	Каким образом определяется передаточное число червячного редуктора?	ОПК-1	311
24	Геометрические параметры червячного зацепления.	ОПК-1	311
25	Объяснить понижение к. п. д. червячных передач с ведущим колесом (мультипликатор).	ОПК-1	311
26	Объяснить влияние скорости скольжения в червячном зацеплении на величину к. п. д. передачи.	ОПК-1	311
27	Для чего ремень в передаче необходимо натягивать? На какой ветви устанавливается натяжной ролик?	ОПК-1	311
28	Как влияет размер ведущего шкива на нагрузочную способность и долговечность передачи?	ОПК-1	311
29	Какая ременная передача называется типовой?	ОПК-1	311
30	Что показывает коэффициент тяги?	ОПК-1	311
31	Какая основная функция всех муфт?	ОПК-1	311
32	Какие муфты используют в приводах машин?	ОПК-1	311
33	Назначение и классификация предохранительных муфт.	ОПК-1	311
34	Какое влияние на точность срабатывания муфты оказывает изменение давления на поверхностях трения?	ОПК-1	311
35	Как зависит сила сдвига в стыке $F$ от силы затяжки болта $F_{зат}$ ?	ОПК-1	311
36	Какие резьбы используются в качестве крепежных и почему?	ОПК-1	311
37	Для чего необходимо дополнительное стопорение резьб? Назовите основные способы стопорения резьб.	ОПК-1	311
38	На преодоление каких сил расходуется момент завинчивания?	ОПК-1	311
39	При каком режиме трения должен работать подшипник скольжения?	ОПК-1	311
40	Из каких элементов состоит подшипник качения?	ОПК-1	311
41	Какие функции выполняют уплотнения подшипниковых узлов?	ОПК-1	311
42	Назначение редукторов и их классификация.	ОПК-1	311
43	Каким образом определяется общее передаточное число редуктора?	ОПК-1	311

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	<p>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 <math>P_1 = 5,5</math> кВт, асинхронная частота вращения <math>n_1 = 1432</math> мин<sup>-1</sup>, для передач <math>u_1 = 3</math>; <math>\eta_1 = 0,93</math>; <math>u_2 = 3</math>; <math>\eta_2 = 0,97</math>.</p> 	ОПК-1	Н8
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_{рем} = 0,92</math>, <math>\eta_{цеп} = 0,9</math>, <math>\eta_{ц.з.} = 0,97</math>, <math>\eta_{к.з.} = 0,96</math>.</p>	ОПК-1	Н8
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-1	Н8
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-1	У9
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-1	Н-8
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-1	Н-8

7.	<p>Рассчитать момент инерции стального диска, эскиз которого приведен на рисунке, относительно оси вращения, если плотность стали <math>7800 \text{ кг/м}^3</math>.</p> 	ОПК-1	Н-8
8.	<p>Стальной стержень (<math>E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}</math>) находится под действием внешней силы <math>F</math> и собственного веса (<math>\gamma = 78 \text{ кН / м}^3</math>). Требуется: а) построить эпюры внутренних (нормальных) сил и напряжений с учетом сил тяжести; б) найти перемещение сечения I – I.</p>	ОПК-1	Н-8
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-1	У9

#### 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

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
311	Основные сведения о машинах и механизмах, основы расчета и конструирования механизмов и деталей машин			1-4, 8-14,19-20,22-26,30,	
У9	Определять оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам			17,28,29	
Н8	Расчета узлов и деталей машин общемашиностроительного применения			5-7,21,27	
ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
Н4	Использования справочной литературы, стандартов и графических материалов при проектировании			13	

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

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
311	Основные сведения о машинах и механизмах, основы расчета и конструирования механизмов и деталей машин	1,2,5-15,18-20,23-35,37-42,44-53,56-58,61-76,78,80-83,85,86,92,95,97,98,102-104	1-16,19-43	
У9	Определять оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам	3,16,22,36,43,59,60,77		4,9
Н8	Расчета узлов и деталей машин общемашиностроительного применения	4,17,54,55,79,84,87,91,94,96,99-101	1-16,17,18	1-3,5-8
ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
Н4	Использования справочной литературы, стандартов и графических материалов при проектировании	45	22	

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Прикладная механика: учебник для вузов/В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов [и др.]; под общей редакцией В.В. Джамай. -М.: Дрофа, 2004.- 416с	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. Шередекин; 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	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
4	Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет / Ю.Ф. Лачуга, А.Н. Воскресенский, М.Ю. Чернов.- М.: КолосС, 2008.-304с.	Учебное	Основная

5	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", 2023. – 416 с. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/go.php?id=989484">http://znanium.com/go.php?id=989484</a>	Учебное	Дополнительная
6	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. 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>	Учебное	Дополнительная
7	Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельного изучения дисциплины для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки «Агроинженерия» направленность (профиль) «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт машин и оборудования» / Воронежский государственный аграрный университет ; [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/m153741.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153741.pdf</a> .	Методическое	Дополнительная
8	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998- <a href="https://library.vsau.ru/?page_id=458">https://library.vsau.ru/?page_id=458</a>	Периодическое	Дополнительная
9	Сельскохозяйственные машины и технологии: научно-производственный и информационный журнал / ВНИИ механизации сел. хоз-ва Рос. акад. с.-х. наук - Москва: ВИМ Россельхозакадемии, 2009-	Периодическое	Дополнительная

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
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>
5	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	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	<a href="http://techserver.ru/">http://techserver.ru/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

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

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Лаборатория, учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.304
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, 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, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.219 (с 16 до 20)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, 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, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, 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, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а

## 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	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.17 Материаловедение и технология конструкционных материалов	эксплуатации транспортных и технологических машин	Козлов В.Г.
Б1.О.26 Основы взаимозаменяемости и технические измерения	прикладной механики	Беляев А.Н.
Б1.О.27 Метрология, стандартизация и сертификация	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
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	28.05.2024	Не имеется  Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	-