

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине ОПЦ.02 «Техническая механика»

Специальность 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Уровень образования: среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППСЗ базовый

Форма обучения очная

Воронеж 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2023 № 2, (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 февраля 2023 года, регистрационный № 72345).

Составитель:
канд. тех. наук, доцент кафедры
прикладной механики

ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ»



Востриков П.С.

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №1 от 07.12.2023 г.)

Председатель предметной (цикловой) комиссии  П.И. Подрезов

Заведующий отделением СПО



С.А. Горланов

Рецензент рабочей программы: заместитель директора ООО НПО «ГеоГИС»,
к.с.-х.н, Блеканов Дмитрий Николаевич



1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.02 «Техническая механика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина ОПЦ.02 «Техническая механика» относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального учебного цикла.

Дисциплина реализуется во III семестре при сроке получения среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена 3 года 10 месяцев.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

Содержание дисциплины ОПЦ.02 «Техническая механика» направлено на достижение следующих **целей**:

- развитие технического мышления – способности понимать способы передачи и восприятия сил и нагрузок, обеспечения надежности, прочности, жёсткости, устойчивости конструкций, способов передачи и преобразования движения в механизмах, обеспечения требуемой нагрузочной способности и работоспособности передач, соединений и их элементов;

- освоение комплекса систематизированных знаний о принципах функционирования, проектирования и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного применения;

- знание причин отказов, критериев работоспособности и расчета лежащих в основе используемых методов расчета.

Учебная дисциплина «Техническая механика» ориентирована на достижение следующих **задач**:

- формирование навыков решения задач, связанных с механическим движением, изучение свойств сил и условий равновесия системы сил, определение кинематических характеристик, изучение законов движения;

- формирование базовых знаний по назначению, области применения, преимуществам и недостаткам, особенностям и принципам работы и расчета механизмов, передач, соединений;

- овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, удовлетворяющих требованиям надежности, долговечности и экономичности.

В результате освоения учебной дисциплины у учащегося должны быть сформированы следующие компетенции, включающие в себя способность:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;

- типы кинематических пар;

- типы соединений деталей и машин;
- основные сборочные единицы и детали;
- характер соединения деталей и сборочных единиц;
- принцип взаимозаменяемости;
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- передаточное отношение и число;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- читать кинематические схемы;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- определять напряжения в конструктивных элементах;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- определять передаточное отношение.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **приобрести практический опыт**

- проведения структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов и машин;
- проведения расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- проведения расчета, проектирования и конструирования узлов и деталей машин общемашиностроительного применения современными методами.

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины.

Учебная нагрузка (всего) 52 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 48 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 4 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебных занятий	Объем часов	
	3 семестр	Итого
Учебная нагрузка (всего)	52	52
Обязательная аудиторная нагрузка (всего), в том числе:	48	48
- лекции	16	16
- практические занятия	32	32
Самостоятельная работа	4	4
Руководство практикой	-	-
Консультации	-	-
Форма промежуточной аттестации по дисциплине - дифференцированный зачет	-	-

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ.02 «Техническая механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1	Теоретическая механика	
Тема 1.1 Цель, задачи и структура курса. Общие понятия. Статика.	Теоретическое занятие: Условия работы узлов и деталей в механизме. Виды нагружений и деформаций деталей. Основные критерии работоспособности деталей. Предмет механики. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей. Сходящаяся система сил. Плоская система сил. Пара сил. Алгебраическая величина момента силы. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Три вида условий равновесия. Условия равновесия плоской системы сил. Основные виды связей. Сходящаяся система сил. Плоская система сил. Пара сил.	2
	Лабораторное занятие № 1. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил.	2
Тема 1.2 Кинематика. Динамика.	Теоретическое занятие: Предмет кинематики. Системы отсчета. Задачи кинематики. Поступательное движение твердого тела. Вращательные движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. 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. Основные теоремы динамики: теорема о движении центра масс, теорема об изменении количества движения, теорема об изменении момента количества движения, теорема об изменении кинетической энергии.	2
	Лабораторное занятие № 2. Применение теоремы о движении центра масс механической системы к решению задач динамики	2
Раздел 2	Соппротивление материалов	
Тема 2.1 Основные понятия, гипотезы, методы. Растяжение и сжатие бруса. Сдвиг. Кручение бруса.	Теоретическое занятие: Реальный объект и расчетная схема. Метод сечений. Понятия о перемещениях, деформациях и напряжениях. Продольная сила и ее эпюры. Нормальное напряжение и его эпюры. Закон Гука при растяжении и сжатии. Напряженное состояние при растяжении. Потенциальная энергия растянутого бруса. Коэффициент Пуассона. Механические характеристики конструкционных материалов. Коэффициент запаса прочности. Допускаемое напряжение. Расчеты на прочность и жесткость по предельному состоянию и по допускаемому напряжению. Чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Срез. Расчет на прочность при сдвиге. Напряженное	2

Тема 2.2 Изгиб. Устойчивость сжатых стержней.	состояние при чистом сдвиге. Связь между упругими характеристиками конструкционных материалов. Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Напряжения и деформации бруса со сплошным круглым сечением. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления. Расчеты на прочность и жесткость. Виды нагружений. Основные механические свойства: прочность, эластичность, жесткость, вязкость и их характеристики. Диаграмма сжатия и основные механические характеристики при сжатии. Построение эпюр крутящего момента	
	Лабораторное занятие № 3 Изучение диаграммы растяжения малоуглеродистой стали.	2
	Лабораторное занятие № 4 Испытание на срез и кручение.	2
	Лабораторное занятие № 5 Определение напряжений и перемещений при растяжении (сжатии)	2
	Теоретическое занятие: Чистый изгиб. Напряжения и деформации при чистом прямом изгибе. Рациональные сечения балки. Расчеты на прочность. Определение изгибающих моментов и поперечных сил, построение их эпюр. Поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Формула Журавского. Расчеты на прочность при поперечном изгибе балок, рам. Перемещения при изгибе. Устойчивость сжатых стержней. Степень статической неопределимости. Связи и их конструктивное решение. Связи внутренние и внешние. Внешняя и внутренняя статическая неопределимость. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси бруса. Кинематическая неизменяемость конструкций.	2
Лабораторное занятие № 6 Определение напряжений и перемещений при поперечном изгибе двухопорной и консольной балок.	2	
Раздел 3	Теория механизмов и машин	
Тема 3.1 Классификация машин и механизмов. Структурный анализ механизмов.	Теоретическое занятие: Понятия: машина, механизм, энергетическая машина, передаточный механизм. Основы строения машин и механизмов. Основные понятия теории механизмов и машин. Звено механизма. Кинематическая пара. Кинетическая цепь. Классификация кинематических пар и цепей. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении; их назначение и особенности. Структурные формулы плоских и пространственных механизмов. Избыточные связи и местные подвижности, их выявление. Классификация механизмов по Ассуру. Число степеней свободы механизма. Обобщенные координаты механизма. Особенности структуры механизмов, основу которых составляют замкнутые и разомкнутые кинематические цепи. Основы геометрии эвольвентного зубчатого зацепления. Передаточные механизмы. Понятие передаточного отношения.	2
	Лабораторное занятие № 7 Снятие кинематической схемы механизма. Структурный анализ механизма.	2
Тема 3.2 Кинематический	Теоретическое занятие: Кинематические схемы механизмов машин. Задачи кинематики механизмов. Начальное звено. Определение положений, скоростей и ускорений звеньев и	2

анализ механизмов. Динамика механизмов и машин.	отдельных точек звеньев. Методы кинематического исследования. Силовой (кинетостатический) расчет механизмов. Классификация сил, действующих в машине. Условие статистической определенности механизма и его структурных групп. Кинестатика начального звена (кривошипа). Уравновешивающая сила (пара сил). Определение уравновешивающей силы по методу Н.Е. Жуковского. Силы трения в кинематических парах и коэффициенты полезного действия механизмов машин. Движение машинного агрегата под действием заданных сил. Динамическая схема механизма. Уравнение движения машины в форме кинетической энергии для механической системы. Энергетическая форма. Уравнение движения машины в дифференциальной форме (форма моментов). Три стадии движения машины. Цикл установившегося движения механизма. Уравновешивание механизмов.	
	Лабораторное занятие № 8 Построение планов скоростей и ускорений для кривошипно-ползунного механизма.	2
	Лабораторное занятие № 9 Построение эвольвентных профилей зубьев методом огибания.	2
Раздел 4	Детали машин и основы конструирования	
Тема 4.1 Механические передачи.	Теоретическое занятие: Основы конструирования машин. Основные требования, предъявляемые к машинам и их деталям. Механические передачи. Зубчатые передачи и их повреждения. Силы в зацеплении. Расчеты зубьев на прочность. Конические зубчатые передачи. Конструкции и расчет. Червячные передачи. Конструкции и расчет. Ременные и цепные передачи. Оси и валы. Прочность валов. Подшипниковые опоры. Подшипники качения. Подшипники скольжения.	2
	Лабораторное занятие № 10 Изучение конструкции редукторов (разборка, сборка).	2
	Лабораторное занятие № 11 Конструкции подшипников качения и уплотнительных узлов.	2
	Лабораторное занятие № 12 Расчет кинематических и нагрузочных параметров привода.	2
Тема 4.2 Соединения деталей машин.	Теоретическое занятие: Классификация соединений деталей машин. Общие сведения. Особенности стандартизации. Виды и критерии работоспособности. Резьбовые соединения. Расчет при различных видах нагружения. Стопорение резьб. Общие сведения о сварных соединениях. Виды сварки. Характеристики и расчеты сварных соединений. Расчет шпоночных и шлицевых соединений. Способы центрирования шлицевых соединений. Основы взаимозаменяемости. Система допусков и посадок. Допуски и посадки типовых соединений. Обозначение допусков и посадок. Отклонение формы и расположения. Параметры шероховатости поверхности	2
	Лабораторное занятие № 13 Испытание болтового соединения, работающего на сдвиг	2
	Лабораторное занятие № 14 Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки.	2
	Самостоятельная работа	4
Всего		52

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий

Для подготовки специалистов среднего звена в образовательном процессе широко используются такие формы проведения занятий как:

- мозговой штурм;
- круглый стол;
- семинар;
- разбор конкретных ситуаций;
- компьютерные симуляции;
- деловые и ролевые игры;
- психологические и иные тренинги;
- групповые дискуссии,
- кейс-задание и др.

Применяются следующие современные образовательные технологии:

- технология сотрудничества;
- технология развития критического мышления;
- проблемного и личностно-ориентированного обучения;
- информационные технологии.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Активный, интерактивный метод
1	Практическое занятие.	Презентация «Классификация машин и механизмов. Структурный анализ механизмов».	Мозговой штурм
2	Практическое занятие.	Анализ конкретных ситуаций (кейс-метод) по теме «Построение планов скоростей и ускорений для кривошипно-ползунного механизма».	Кейс-задание
3	Практическое занятие.	Презентация «Механические передачи»	Мозговой штурм
4	Практическое занятие.	Групповое обсуждение вопроса «Расчет кинематических и нагрузочных параметров привода».	Круглый стол
5	Практическое занятие.	Интерактивная экскурсия «Изучение конструкции редукторов (разборка, сборка)».	Кейс-задание
6	Практическое занятие.	Групповое обсуждение вопроса «Основные положения и определения единой системы допусков и посадок. Стандартные посадки».	Круглый стол

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

1.	Контракт № 656/ДУ от 30.12.2022. (ЭБС «ZNIANIUM.COM»)	01.01.2023 – 21.12.2023
2.	Контракт № 411/ДУ от 10.10.2022. (ЭБС «Лань»)	12.10.2022 – 11.10.2023
3.	Контракт № 325/ДУ от 30.10.2023 (ЭБС «Лань»; ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы)	31.10.2023 – 30.10.2024
4.	Контракт № 326/ДУ от 30.10.2023 (ЭБС «IPRbooks»)	31.10.2023 – 30.10.2024
5.	Лицензионный контракт № 225/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – ВО)	05.08.2023 – 04.08.2024
6.	Лицензионный контракт № 226/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – СПО)	05.08.2023 – 04.08.2024
7.	Лицензионный контракт № 62/ДУ от 23.03.2023 (ЭБС НЭБ eLibrary)	01.01.2023 – 31.12.2023
9.	Контракт № 493/ДУ от 11.11.2022 (Электронные формы учебников для СПО)	11.11.2022 – 11.11.2023
10.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 — 28.03.2022 (продлонгация до 28.03.2027)
11.	Контракт № 8/ДТ от 24.01.2023 на приобретение периодических печатных изданий	01.01.2023 – 31.12.2023
12.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

3.2.1. Основные источники:

1. Сафонова, Г.Г. Техническая механика [электронный ресурс]: Учебник.- Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 . – 320 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=987196>

2. Зиомковский, В.М. Техническая механика [электронный ресурс]: Учебное пособие Для СПО / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий; под науч. ред. Вешкурцева В.И. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2023 .— 288 .— (Профессиональное образование) .— Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

3. Джамай, В.В. Техническая механика [электронный ресурс]: Учебник Для СПО / В.В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 360. – (Профессиональное образование). – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Асадулина, Е.Ю. Техническая механика: сопротивление материалов [электронный ресурс]: Учебник и практикум Для СПО / Е. Ю. Асадулина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 265. – (Профессиональное образование).

2. Олофинская, В.П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий [электронный ресурс]: Учебное пособие / В. П. Олофинская. – 2, испр. и доп. – Москва: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. – 132 с. – среднее профессиональное.

3. Завистовский, В.Э. Техническая механика [электронный ресурс]: Учебное пособие / В. Э. Завистовский, Л. С. Турищев. – Минск: Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 202. – 367 с. – среднее профессиональное – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=1056360>.

3.2.3. Периодические издания

1. Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-<http://www.vsau.ru/files/vestnik>

2. Сельскохозяйственные машины и технологии: научно-производственный и информационный журнал / ВНИИ механизации сел. хоз-ва Рос. акад. с.-х. наук

3.3.3 Методические указания

Техническая механика [Электронный ресурс]: методические указания и рабочая тетрадь для студентов очной формы обучения 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем / Воронежский государственный аграрный университет, Агроинженерный факультет, Кафедра прикладной механики ; [сост. П. С. Востриков] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2023 [ПТ] URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m8866.pdf>

3.3. Материально-техническое и программное обеспечение

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	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 / Microsoft Edge	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

Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Компас 3D v15	ПК в локальной сети ВГАУ

Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ п/п	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	Лаборатория «Сопротивления материалов». Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул Мичурина, д.1
2	Лаборатория «Деталей машин». Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул Тимирязева, д.13
3	Лаборатория «Теории механизмов и машин». Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул Тимирязева, д.13
2	Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью выхода в сеть "Интернет" и доступом к справочным системам и профессиональным базам данных, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, электронной информационно-образовательной среде. Используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул Тимирязева, д.13

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	-Развивать познавательные, творческие навыки, умения самостоятельно конструировать свои знания, умения ориентироваться в информационном пространстве. - Спланировать собственную деятельность по активному усвоению знаний и навыков	Оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - на лабораторных занятиях (при проведении испытаний, решении задач, при оформлении отчетов, при ответах на контрольные вопросы; при подготовке докладов и т.д.); при проведении зачета
ОК.01 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Уметь пользоваться различными источниками информации, сопоставлять и анализировать их, выявлять закономерности, делать прогнозы и выводы. - Систематизировать и организовывать информацию в виде таблиц и схем. -Использовать информационно-коммуникационные технологии для создания электронных презентаций, проектов, прогнозирования последствий различных модельных ситуаций, явлений и процессов	

4.2. Критерии оценки результатов обучения

4.2.1. Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение

	с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины
--	---

4.2.2. Критерии оценки практических заданий

Оценка	Критерии
Зачтено	Практическое задание выполнено верно, в полном объеме, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы. Проявлен творческий подход и демонстрация рациональных способов решения конкретных задач. Обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Практическое задание выполнено, но абсолютно неверно. Допущены существенные ошибки, исправляемые с непосредственной помощью преподавателя.

4.2.3. 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%

4.2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся 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	Обучающийся 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	Обучающийся 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	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Устный опрос

1. Классификация кинематических пар.
2. Показатели качества зубчатого, эвольвентного зацепления.
3. Основной закон зацепления
4. Классификация механизмов.
5. Классификация групп звеньев плоских механизмов.
6. Планы скоростей механизма 2-го класса.
7. Коэффициент сдвига режущего инструмента при изготовлении зубчатых колес.
8. Основные понятия: машина, механизм, звено, кинематическая пара.
9. План ускорений механизма 2-го класса.
10. Формула Сомова - Малышева для пространственных механизмов.
11. Геометрические элементы эвольвентного, зубчатого зацепления.
12. Передаточное отношение рядового зубчатого и ступенчатого механизма.
13. Эпициклические механизмы. Проектирование планетарных передач.
14. Формула Чебышева для плоских механизмов.
15. Силовой расчет механизма.
16. Силы инерции звеньев.
17. Теорема Жуковского.
18. Основные гипотезы о свойствах конструкционных материалов. Реальный объект и расчетная схема.
19. Внешние и внутренние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы.
20. Эвольвента и ее свойства. Уравнение эвольвенты.
21. Свойства конструкционных материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
22. Расчет на изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок. Эпюры внутренних силовых факторов.
23. Расчет на растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы, их эпюры.
24. Расчет на кручение. Внутренние силовые факторы, их эпюры.
25. Коэффициент перекрытия зубчатых передач.
26. Смазывание машин.
27. Сцепные муфты. Конструкции и основы расчета.
28. Плоскоременная передача. Особенности конструкции и расчета.
29. Клиноременная передача особенности конструкции и расчета.
30. Червячные передачи. Силы, действующие в червячном зацеплении. Расчет по основным критериям работоспособности.
31. Расчет валов и осей на выносливость.
32. Виды повреждений зубчатых передач; критерии работоспособности. Материал и термообработка.
33. Расчетная нагрузка в зубчатых передачах. Расчет допускаемых напряжений в зубчатых передачах.
34. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.
35. Расчет зубчатых цилиндрических передач на сопротивление усталости по изгибу.
36. Подшипники скольжения. Основы методики расчета.
37. Подшипники качения. Критерии работоспособности. Выбор.
38. Самоуправляемые (самодействующие) муфты. Особенности расчета и конструкций предохранительных муфт.
39. Бесступенчатые передачи – вариаторы.
40. Проектровочный расчет валов.

41. Конические зубчатые передачи. Силы, действующие на валы и оси конических зубчатых передач.
42. Цепные передачи. Критерии работоспособности. Проектирование цепных передач.
43. Цилиндрические зубчатые передачи. Силы, действующие на валы и оси цилиндрических зубчатых передач.
44. Расчет шлицевых соединений.
45. Расчет шпоночных соединений.
46. Ременные передачи. Геометрия и кинематика. Силы, действующие на вал от ременной передачи.
47. Резьбовые соединения. Конструкции. Виды повреждений и критерии работоспособности болтовых соединений.
48. Сварные соединения. Расчет на прочность
49. Критерии работоспособности деталей машин и методы их оценки.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Критерии оценки результатов обучения

5.1.1 Критерии оценки устного опроса

Оценка, Уровень	Критерии	
«отлично», уровень	высокий	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо», уровень	повышенный	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно», пороговый уровень		выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»,		выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

5.1.2 Критерии оценки тестирования

Ступени уровней освоения дисциплины	Отличительные признаки	Показатель оценки
Пороговый (удовлетворительно)	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 51 % баллов за задания теста.
Продвинутый (хорошо)	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 71 % баллов за задания теста.
Высокий (отлично)	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 91 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 50 % баллов за задания теста.

5.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

5.2.1. Устный опрос

1. Классификация кинематических пар.
2. Показатели качества зубчатого, эвольвентного зацепления.
3. Основной закон зацепления
4. Классификация механизмов.
5. Классификация групп звеньев плоских механизмов.
6. Планы скоростей механизма 2-го класса.
7. Коэффициент сдвига режущего инструмента при изготовлении зубчатых колес.
8. Основные понятия: машина, механизм, звено, кинематическая пара.

9. План ускорений механизма 2-го класса.
10. Формула Сомова - Малышева для пространственных механизмов.
11. Геометрические элементы эвольвентного, зубчатого зацепления.
12. Передаточное отношение рядового зубчатого и ступенчатого механизма.
13. Эпициклические механизмы. Проектирование планетарных передач.
14. Формула Чебышева для плоских механизмов.
15. Силовой расчет механизма.
16. Силы инерции звеньев.
17. Теорема Жуковского.
18. Основные гипотезы о свойствах конструкционных материалов. Реальный объект и расчетная схема.
19. Внешние и внутренние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы.
20. Эвольвента и ее свойства. Уравнение эвольвенты.
21. Свойства конструкционных материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
22. Расчет на изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок. Эпюры внутренних силовых факторов.
23. Расчет на растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы, их эпюры.
24. Расчет на кручение. Внутренние силовые факторы, их эпюры.
25. Коэффициент перекрытия зубчатых передач.
26. Смазывание машин.
27. Сцепные муфты. Конструкции и основы расчета.
28. Плоскоременная передача. Особенности конструкции и расчета.
29. Клиноременная передача особенности конструкции и расчета.
30. Червячные передачи. Силы, действующие в червячном зацеплении. Расчет по основным критериям работоспособности.
31. Расчет валов и осей на выносливость.
32. Виды повреждений зубчатых передач; критерии работоспособности. Материал и термообработка.
33. Расчетная нагрузка в зубчатых передачах. Расчет допускаемых напряжений в зубчатых передачах.
34. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.
35. Расчет зубчатых цилиндрических передач на сопротивление усталости по изгибу.
36. Подшипники скольжения. Основы методики расчета.
37. Подшипники качения. Критерии работоспособности. Выбор.
38. Самоуправляемые (самодействующие) муфты. Особенности расчета и конструкций предохранительных муфт.
39. Бесступенчатые передачи – вариаторы.
40. Проектировочный расчет валов.
41. Конические зубчатые передачи. Силы, действующие на валы и оси конических зубчатых передач.
42. Цепные передачи. Критерии работоспособности. Проектирование цепных передач.
43. Цилиндрические зубчатые передачи. Силы, действующие на валы и оси цилиндрических зубчатых передач.
44. Расчет шлицевых соединений.
45. Расчет шпоночных соединений.
46. Ременные передачи. Геометрия и кинематика. Силы, действующие на вал от ременной передачи.
47. Резьбовые соединения. Конструкции. Виды повреждений и критерии работоспособности болтовых соединений.
48. Сварные соединения. Расчет на прочность
49. Критерии работоспособности деталей машин и методы их оценки.

5.2.2. Тестовые задания

Правильные ответы отмечены знаком « X »

1. Как вычисляются напряжения в поперечных сечениях центрально – растянутого или центрально – сжатого бруса?

1. $\sigma = \frac{M}{W_x}$

2. $\sigma = \frac{N}{A}$ X

3. $\sigma = \frac{M}{W_y}$

4. $\sigma = \frac{M}{J_x} y$

2. Как определяются напряжения в произвольном слое при кручении вала?

1. $\tau = \frac{T}{J_p} \rho$ X

2. $\tau = \frac{T}{W_p}$

3. $\tau = \frac{T}{W_x}$

4. $\tau = \frac{Q}{A}$

3. Как записывается условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе?

1. $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$ X

2. $\sigma_{\max} = \frac{N_{\max}}{A} \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$

3. $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{J_x} y \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$

4. $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{J_x} \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$

4. Как записывается условие прочности при срезе?

1. $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$

2. $\sigma_{\max} = \frac{N_{\max}}{A} \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$

3. $\tau_{\max} = \frac{Q_{\max}}{A} \leq \tau_{adm} \pm 5\%$ X

4. $\tau_{\max} = \frac{T_{\max}}{W_p} \leq \tau_{adm} \pm 5\%$

5. Какие значения для сталей имеет коэффициент Пуассона?

1. $\nu = 0 \dots 0,5$

2. $\nu = 0,35 \dots 0,4$

3. $\nu = 0,55 \dots 0,25$

4. $\nu = 0,27 \dots 0,32$ X

6. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона)?

1. $\nu = \left| \frac{\varepsilon'}{\varepsilon} \right|$ X

2. $\nu = \left| \frac{\varepsilon}{\varepsilon'} \right|$

3. $\nu = \frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$

4. $\nu = \frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$

7. Как записывается закон Гука при растяжении сжатии?

1. $\sigma = \frac{N}{A}$

2. $\tau = G \cdot j$

3. $\sigma = E \cdot \varepsilon$ X

4. $\tau = \frac{Q}{A}$

8. Как записывается закон Гука при сдвиге?

1. $\sigma = E \cdot \varepsilon$

2. $\tau = G \cdot \gamma$ X

3. $\tau = \frac{Q}{A}$

4. $\sigma = \frac{N}{A}$

9. Какой вид деформации называется центральным растяжением (сжатием)?

1. В поперечных сечениях бруса возникает только продольная сила N. X

2. В поперечном сечении бруса возникает продольная сила N и изгибающий момент

M.

3. В поперечных сечениях бруса возникает только поперечная сила Q.

4. Правильный ответ не приведен.

10. Какая кинематическая цепь называется структурной группой Ассура?

1. Степень подвижности $W = 3$

2. Степень подвижности $W = 0$ X

3. Степень подвижности $W = 1$

4. Степень подвижности $W = 2$

11. Что называется кинематической парой?

1. Жесткое соединение двух звеньев

2. Неразрывное соединение двух звеньев

3. Подвижное соединение двух и более звеньев

4. Подвижное соединение двух звеньев X

12. Что называется передаточным отношением?

1. Отношение угловых скоростей входного звена к выходному X

2. Отношение угловых скоростей выходного звена к входному
 3. Отношение диаметров входного звена к выходному
 4. Отношение чисел зубьев входного звена к выходному
13. Общий КПД многоступенчатого привода равен
1. Среднему значению КПД всех ступеней
 2. Сумме КПД всех ступеней
 3. Произведению КПД всех ступеней X
 4. Правильный ответ не приведен
14. Какая система является статически определимой при силовом расчете?
1. Группа звеньев с $W = 1$
 2. Группа звеньев с нулевой подвижностью ($W = 0$) X
 3. Группа звеньев с $W = 3$
 4. Группа звеньев с $W = 2$
15. Основным критерием работоспособности цепной передачи является
1. Износостойкость шарниров X
 2. Прочность зубьев звездочки
 3. Долговечность
 4. Правильный ответ не приведен
16. Тяговая способность ременной передачи возрастает с увеличением
1. Числа ведомых шкивов
 2. Передаточного отношения
 3. Угла обхвата меньшего шкива X
 4. Правильный ответ не приведен
17. Основными критериями работоспособности ременной передачи является:
1. Тяговая способность
 2. Долговечность ремня
 3. Прочность ремня
 4. 1 и 2 вместе X
18. Наиболее характерным повреждением зубьев колес закрытых передач с $HB \leq 350$ является
1. Излом
 2. Усталостное выкрашивание активных поверхностей X
 3. Абразивный износ
 4. Правильный ответ не приведен
19. Величина окружной силы в зацеплении определяется как:
1. $T \cdot d / 2$
 2. T/d
 3. $2 T/d$ X
 4. Правильный ответ не приведен
20. При уменьшении числа витков (заходов) червяка КПД передачи
1. Уменьшается X
 2. Увеличивается
 3. Не изменяется

4. Правильный ответ не приведен
21. Нагрузка, при которой долговечность подшипника качения составляет 1 млн оборотов, называется
1. Статической грузоподъемностью
 2. Динамической грузоподъемностью X
 3. Эквивалентной нагрузкой
 4. Условной нагрузкой
22. Удельное давление в подшипнике скольжения (d – диаметр; l – длина цапфы) определяется как:
1. $F_r/(d \cdot l)$ X
 2. $F_r/\pi d \cdot l$
 3. $F_r \cdot d \cdot l$
 4. Правильный ответ не приведен
23. Вращающий момент при помощи редуктора
1. Увеличивается X
 2. Уменьшается
 3. Не изменяется
 4. Правильный ответ не приведен
24. Частота вращения при помощи редуктора
1. Увеличивается
 2. Уменьшается X
 3. Не изменяется
 4. Правильный ответ не приведен
25. Напряжения среза в шпоночном соединении определяют как ($A_{ср}$ – площадь среза):
1. $F / A_{ср}$ X
 2. $F A_{ср}$
 3. $A_{ср} / F$
 4. Правильный ответ не приведен
26. Прочность болта, нагруженного растягивающей силой, определяется
1. Наружным диаметром резьбы
 2. Длиной резьбовой части
 3. Внутренним диаметром резьбы X
 4. 1 и 2 вместе
27. Какая из перечисленных передач может обладать свойством самоторможения
1. Цилиндрическая
 2. Коническая
 3. Червячная X
 4. Ременная
 5. Планетарная
28. Какую из перечисленных передач используют для передачи энергии под углом при требованиях к высокому КПД
1. Цилиндрическая
 2. Коническая X
 3. Червячная

4. Ременная

29. Опорный участок вала называют

1. Шип
2. Цапфа X
3. Конец
4. Галтель
5. Шпонка

30. Коэффициент запаса усталостной прочности вала $S > [S]$

1. Вал выдержит длительную работу при спокойной нагрузке X
2. Вал не выдержит длительную работу при спокойной нагрузке
3. Вал согнется до выбега ресурса в 1 млн. оборотов
4. Необходимо пересчитать вал при увеличении его диаметра

31. При классическом подходе к компоновке привода в машине устанавливают

1. Упругую муфту на быстроходном валу и компенсирующую жесткую на тихоходном валу X
2. Упругую муфту на тихоходном валу и компенсирующую жесткую на быстроходном валу
3. На всех валах упругие муфты
4. На всех валах жесткие муфты

32. Муфты выбирают с учетом

1. Назначения
2. Посадочного диаметра
3. Номинального момента на валу
4. Номинального момента на валу и условий работы
5. Посадочного диаметра и расчетного момента X

33. Открытые конические передачи проектируют по критерию:

1. Износостойкости;
2. Теплостойкости;
3. Виброустойчивости;
4. Контактной прочности;
5. Прочности на изгиб. X

34. На цапфу вала с диаметром 65 мм можно установить подшипник :

1. 305
2. 213 X
3. 7315
4. 36210

35. Укажите детали машин общего назначения:

1. Детали общего назначения не перечислены.
2. Ротор.
3. Поршень.
4. Патрон токарного станка.

36. Как называется расчет, определяющий фактические характеристики (параметры) детали:

1. Проверочный расчет.

2. Проектировочный расчет. X
3. Прочностной расчет.
4. Условный расчет.

37. Какое назначение механических передач -

1. Преобразовывать скорость, вращающий момент, направление вращения. X
2. Вырабатывать энергию.
3. Воспринимать энергию.
4. Затрачивать энергию на преодоление внешних сил, непосредственно связанных с процессом производства.

38. Как классифицируют зубчатую передачу по принципу передачи движения?

1. Зацеплением. X
2. Трением.
3. Непосредственно контактом деталей, сидящих на ведущем и ведомом валах.
4. Передача гибкой связью.

39. Правильная формула определения К.П.Д. передачи:

1. $\eta = P_2 / P_1$ X
2. $\eta = P_1 / P_2$
3. $i = n_1 / n_2$
4. $i = n_2 / n_1$

40. Общий К.П.Д. последовательно соединенных передач:

1. $\eta_{общ} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots \cdot \eta_n$ X
2. $\eta_{общ} = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \dots + \eta_n$
3. $i_{общ} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \cdot \dots \cdot i_n$
4. $i_{общ} = i_1 + i_2 + i_3 + \dots + i_n$

41. Мощность на выходном валу привода, по сравнению с входным валом привода:

1. Снижается. X
2. Повышается.
3. Остается неизменной.
4. Зависит от конкретной компоновки привода.

42. Общее передаточное число:

1. $i_{общ} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \cdot \dots \cdot i_n$ X
2. $\eta_{общ} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots \cdot \eta_n$
3. $\eta_{общ} = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \dots + \eta_n$
4. $i_{общ} = i_1 + i_2 + i_3 + \dots + i_n$

42. Передаточное отношение одноступенчатой зубчатой передачи:

1. $i = z_2 / z_1$ X
2. $i = z_1 / z_2$
3. $i = z_2 \cdot z_1$
4. $i = z_2 + z_1$

43. Угловая скорость определяется по формуле:

1. $\omega = \frac{\pi n}{30}$ X
2. $\omega = \frac{\pi i}{30}$
3. $\omega = \frac{\pi \eta}{30}$
4. $\omega = 30\pi n$

44. Крутящий момент определяется по формуле:

1. $T = \frac{P}{\omega}$ X
2. $T = \frac{P}{n}$
3. $T = \frac{P}{i}$
4. $T = \frac{n}{\omega}$

45. Крутящий момент на ведомом валу определяется по формуле:

1. $T_2 = T_1 \cdot i \cdot \eta$ X
2. $T_2 = T_1 \cdot i \cdot \omega$
3. $T_2 = T_1 \cdot i \cdot n$
4. $T_2 = T_1 \cdot i / \eta$

46. В зубчатой передаче ведущий элемент называют:

1. Шестерня X
2. Колесо
3. Шкив.
4. Звездочка

5.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.3.1 Критерии оценки на зачете

Оценка	Критерии
«зачтено»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры, формулирует основные понятия; демонстрирует основные навыки работы с изучаемым оборудованием и приборами
«незачтено»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины, ввиду незнания отказался отвечать на зачетные вопросы, а так же не имеет навыков работы с изучаемыми работами с изучаемым оборудованием и приборами

5.3.2. Перечень вопросов для проведения зачета

1. Классификация кинематических пар.
2. Показатели качества зубчатого, эвольвентного зацепления.
3. Основной закон зацепления
4. Классификация механизмов.
5. Классификация групп звеньев плоских механизмов.
6. Планы скоростей механизма 2-го класса.
7. Коэффициент сдвига режущего инструмента при изготовлении зубчатых колес.
8. Основные понятия: машина, механизм, звено, кинематическая пара.
9. План ускорений механизма 2-го класса.
10. Формула Сомова - Малышева для пространственных механизмов.
11. Геометрические элементы эвольвентного, зубчатого зацепления.
12. Передаточное отношение рядового зубчатого и ступенчатого механизма.
13. Эпициклические механизмы. Проектирование планетарных передач.
14. Формула Чебышева для плоских механизмов.
15. Силовой расчет механизма.
16. Силы инерции звеньев.
17. Теорема Жуковского.
18. Основные гипотезы о свойствах конструкционных материалов. Реальный объект и расчетная схема.
19. Внешние и внутренние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы.
20. Эвольвента и ее свойства. Уравнение эвольвенты.
21. Свойства конструкционных материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
22. Расчет на изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок. Эпюры внутренних силовых факторов.
23. Расчет на растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы, их эпюры.
24. Расчет на кручение. Внутренние силовые факторы, их эпюры.
25. Коэффициент перекрытия зубчатых передач.
26. Смазывание машин.
27. Сцепные муфты. Конструкции и основы расчета.
28. Плоскоременная передача. Особенности конструкции и расчета.
29. Клиноременная передача особенности конструкции и расчета.
30. Червячные передачи. Силы, действующие в червячном зацеплении. Расчет по основным критериям работоспособности.
31. Расчет валов и осей на выносливость.
32. Виды повреждений зубчатых передач; критерии работоспособности. Материал и термообработка.
33. Расчетная нагрузка в зубчатых передачах. Расчет допускаемых напряжений в зубчатых передачах.
34. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.
35. Расчет зубчатых цилиндрических передач на сопротивление усталости по изгибу.
36. Подшипники скольжения. Основы методики расчета.
37. Подшипники качения. Критерии работоспособности. Выбор.
38. Самоуправляемые (самодействующие) муфты. Особенности расчета и конструкций предохранительных муфт.
39. Бесступенчатые передачи – вариаторы.
40. Проектировочный расчет валов.
41. Конические зубчатые передачи. Силы, действующие на валы и оси конических зубчатых передач.
42. Цепные передачи. Критерии работоспособности. Проектирование цепных передач.
43. Цилиндрические зубчатые передачи. Силы, действующие на валы и оси цилиндрических зубчатых передач.

44. Расчет шлицевых соединений.
45. Расчет шпоночных соединений.
46. Ременные передачи. Геометрия и кинематика. Силы, действующие на вал от ременной передачи.
47. Резьбовые соединения. Конструкции. Виды повреждений и критерии работоспособности болтовых соединений.
48. Сварные соединения. Расчет на прочность
49. Критерии работоспособности деталей машин и методы их оценки.

